



RWS INFORMATIE

Eisen E&C

Bovenbouw
(Verhardingen op Aardebaan en Asfaltconstructies op Kunstwerken)

Datum: 10 januari 2020
Status: Definitief
Versienummer: 3

Colofon

Uitgegeven door Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud
bezoekadres: Griffioenlaan 2 | 3526 LA Utrecht
postadres: Postbus 2232 | 3500 GE Utrecht

Beheerder Arthur van Dommelen
Telefoon +31 (0)6 - 21 64 99 48
E-mail arthur.van.dommelen@rws.nl

	Datum	Paraaf
Goedgekeurd		Mathijs van Stralen (afdelingshoofd afdeling Wegen en Geotechniek)

Vrijgegeven Henrik Hooimeijer
(GPO directeur Techniek en TM)

Datum 10 januari 2020
Status Definitief
Versienummer 3

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Systeemdefinitie	2
2.1	Gekozen oplossing	2
2.2	Contextbeschrijving	2
2.2.1	Positionering in bovenliggend systeem	3
2.2.2	Contexttabel met raakvlakken	3
2.2.3	Systeemgrenzen	4
2.3	Functiebeschrijvingen	5
3	Systeemeisen	7
3.1	Eisen uit functieanalyse	7
3.1.1	(Af-)dragen belastingen	7
3.1.2	Ruimte bieden aan wegverkeer	8
3.2	Eisen uit aspectanalyse	9
3.2.1	Betrouwbaarheid	9
3.2.2	Beschikbaarheid	14
3.2.3	Onderhoudbaarheid	14
3.2.4	Veiligheid	15
3.2.5	Gezondheid	19
3.2.6	Ergonomie	19
3.2.7	Omgevingshinder	20
3.2.8	Duurzaamheid	20
3.2.09	Toekomstvastheid	21
3.2.10	Sloopbaarheid	21
3.2.11	Uitvoerbaarheid	21
3.3	Eisen uit raakvlakanalyse	22
3.3.1	Bovenbouw - Kunstwerk	22
3.3.2	Bovenbouw - Weg	25
3.3.3	Bovenbouw - Voegovergang	27
4	Ontwerprandvoorwaarden	28
	Referentielijst	28
	Begrippen en Afkortingen	30
	Eisenindex	34
	Appendix Verificatiemethoden Bovenbouw	

1 Inleiding

Voor diverse objecten van de weg zijn door RWS/GPO Afdeling Wegen en Geotechniek vaste eisen sets opgesteld ten behoeve van het gebruik in contracten. Onderliggend document bevat de eisen aan de Bovenbouw van de weg.

Doel van deze eisen set is om binnen RWS landelijke uniformiteit aan te brengen in de eisen aan de Bovenbouw.

Deze eisen worden landelijk beheerd door RWS/GPO Afdeling Wegen en Geotechniek.

Hoofdstuk 2 Systeemdefinitie bevat een beschrijving van het systeemtype.

Hoofdstuk 3 Systeemeisen bevat de eisen die aan het systeemtype gesteld worden.

Hoofdstuk 4 Ontwerprandvoorwaarden bevat eisen van het type ontwerprandvoorwaarde. Van deze voorwaardelijke systeemeisen is de relevantie nog niet bekend omdat ze afhankelijk zijn van nog te maken ontwerpkeuzen.

Referentielijst bevat een tabel met daarin de documenten waaraan in de eisen met V&V-voorwaarden wordt gerefereerd. In de eisen wordt van een document slechts een documentcode genoemd, tussen blokhaken. In deze tabel vindt u aanvullend de van toepassing verklaarde versie, uitgiftedatum en de uitgever van de documenten.

Begrippen en afkortingenlijst bevat definities en geeft de betekenis van begrippen en afkortingen die in deze specificatie gebruikt worden.

Eisenindex bevat alle in deze specificatie opgenomen eisen. en de pagina waarop deze staat, gesorteerd op Eis-ID. Dit maakt het gemakkelijker om een eis waarvan de Eis-ID bekend is, te vinden.

2 Systeemdefinitie

2.1 Gekozen oplossing

Dit document bevat de eisen aan de Bovenbouw van een Rijksweg.

De Bovenbouw omvat:

- Verhardingen (op aardebaan (Onderbouw)) in de vorm van:
 - Asfaltverhardingen
 - Betonverhardingen
- Asfaltconstructies op Kunstwerken.

Geïntegreerde Gootconstructies en Uitstroomconstructies worden tot de Bovenbouw gerekend. Afzonderlijke Gootconstructies worden niet tot de Bovenbouw gerekend.

Verhardingen (op aardebaan) hebben als doelen:

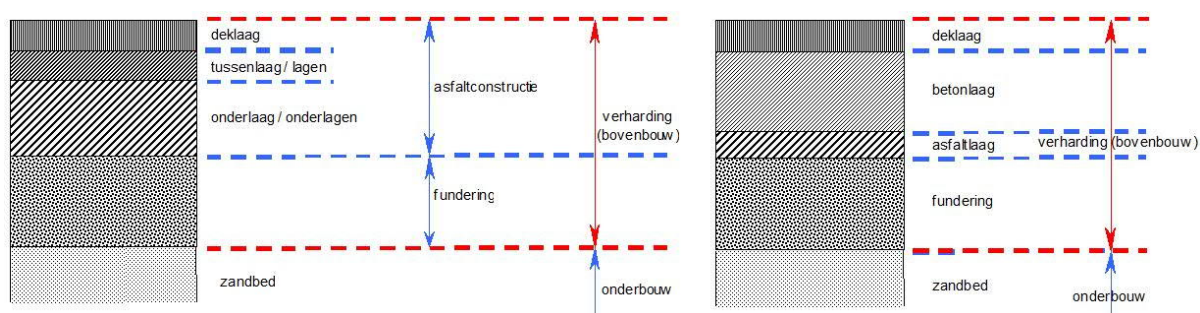
- het gelijkmatig verdelen van de verkeersbelastingen over de ondergrond / onderbouw zodat daarin door wegverkeer geen ongelijkmatige deformaties ontstaan;
- het vastleggen van de gewenste (verkeerskundige) geometrie voor afwikkeling van wegverkeer;
- het leveren van de gewenste wegdekeigenschappen (vlakheid, stroefheid, geluidsreductie etc.)

Asfaltconstructies op Kunstwerken hebben als doelen:

- het beschermen van het onderliggende Kunstwerk tegen indringing van vocht en schadelijke stoffen;
- het leveren van de gewenste wegdekeigenschappen (vlakheid, stroefheid, geluidsreductie etc.)

De bovenste laag van de Bovenbouw is de Deklaag. Dit kan een Open Deklaag of een Dichte Deklaag zijn.

Het bovenvlak van de Deklaag wordt het Wegdek genoemd.



Figuur 1. Principetekening opbouw Asfaltverharding (links) en Betonverharding (rechts) op Onderbouw.

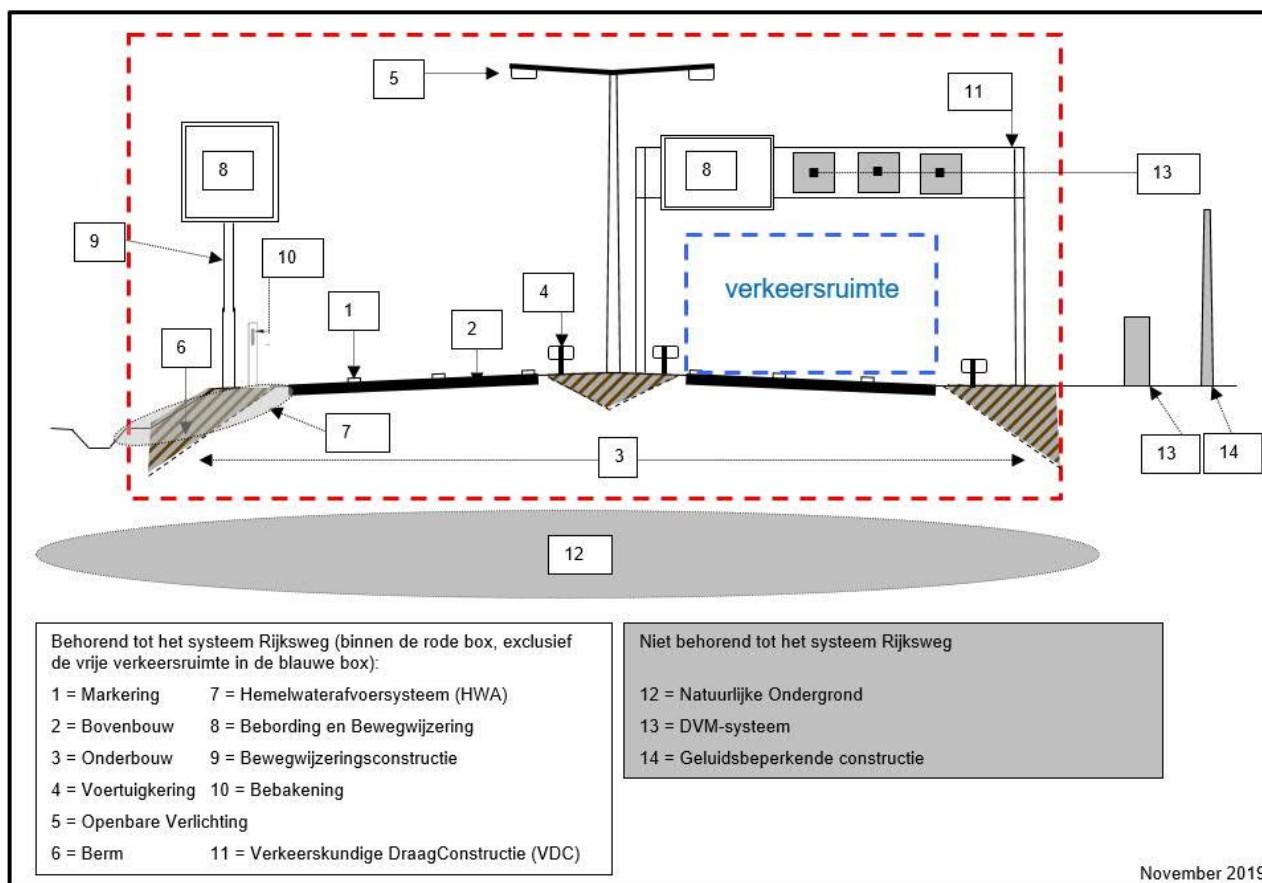
2.2 Contextbeschrijving

2.2.1 Positionering in bovenliggend systeem

Een manier om het systeem af te bakenen, is het positioneren van het beschouwde systeem in een groter geheel, het bovenliggende systeem.

In onderstaande figuur is dit weergegeven door de "bestaat ten minste uit"-relaties aan te geven tussen het bovenliggende systeem en zijn onderliggende systemen.

In de hieronder weergegeven figuur is een schematische weergave van het systeem Rijksweg gegeven. De componenten binnen de rode onderbroken lijn, exclusief de vrije verkeersruimte binnen de blauwe onderbroken lijn, maken onderdeel uit van het systeem Rijksweg, met uitzondering van de componenten met een grijze arcering. De componenten buiten de rode onderbroken lijn maken geen deel uit van het systeem Rijksweg.



Figuur 2. Systeem Bovenbouw in bovenliggend systeem Rijksweg.

2.2.2 Contexttabel met raakvlakken

Door het systeem in zijn omgeving te plaatsen en daarbij de raakvlakken met zijn omgeving te beschrijven, is het systeem duidelijk afgebakend en nader gedefinieerd. De grafische weergave hiervan is te vinden in Bijlage B Contextdiagrammen.

In onderstaande tabellen zijn de raakvlakken aangegeven die het systeem heeft met zijn gebruikers en de objecten in de omgeving van het systeem, de zogenaamde contextobjecten. Daarbij is ook steeds de functie uit par.2.3 benoemd die het systeem over dit raakvlak aan het contextobject biedt.

Contexttabel Bovenbouw (Verharding op aardenbaan)

Contextobject	Geboden functie	Raakvlakbeschrijving
Onderbouw	Spreiden verkeersbelastingen (= dragen Wegverkeer)	Onderzijde Bovenbouw valt samen met bovenzijde Onderbouw; door dit raakvlak worden eigen gewicht Bovenbouw en (door Bovenbouw gespreide) verkeersbelastingen overgedragen naar Onderbouw
Voegovergangssysteem	Traploos aansluiten op	Geometrische inpassing: Hoogteligging wegdek Verharding i.r.t. hoogteligging bovenzijde voegovergangssysteem
Weg	Traploos aansluiten op	Aansluiting Bovenbouw op Bovenbouw buiten werkgrenzen
Vaste Brug	Ruimte bieden	Doorrijhoogte tussen Bovenbouw en Kunstwerk

Contexttabel Bovenbouw (Asfaltconstructie op kunstwerk)

Contextobject	Geboden functie	Raakvlakbeschrijving
Kunstwerk	Beschermen Kunstwerk tegen indringing van water en dooizouten	Onderzijde asfaltconstructie valt samen met bovenzijde Kunstwerk
Voegovergangssysteem	Traploos aansluiten op	Geometrische inpassing: Hoogteligging wegdek asfaltconstructie i.r.t. hoogteligging bovenzijde voegovergangssysteem.
Weg	Traploos aansluiten op	Aansluiting Bovenbouw op Bovenbouw buiten werkgrenzen

2.2.3 Systeemgrenzen

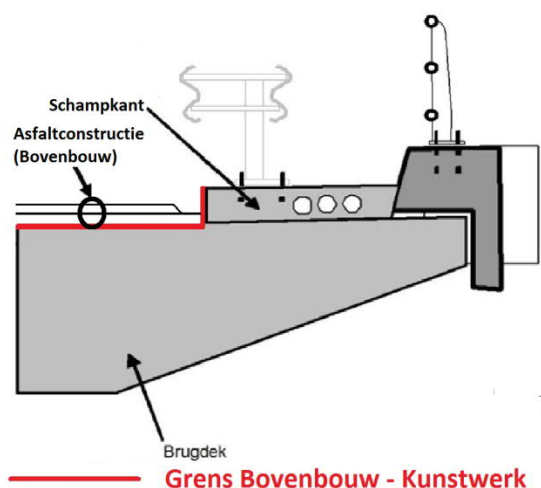
De grenzen van het System of Interest worden bepaald door de fysieke verschijningsvorm en fysieke raakvlakken met andere objecttypen. De systeemgrenzen vormen de ruimtelijke afbakening van het objecttype en worden in deze paragraaf duidelijk gemaakt via een beschrijving en/of tekeningen en kaarten.

De Bovenbouw wordt als volgt begrensd:

- de Bovenbouw wordt aan de bovenzijde ruimtelijk begrensd door het Wegdek en de bovenzijde van eventuele Uitstroomconstructies en Gootconstructies (zie figuur 3);
- de Bovenbouw wordt aan de onderzijde fysiek begrensd door de bovenzijde van de Onderbouw (zie figuur 3) of de bovenzijde van een Kunstwerk (zie figuur 4);
- de Bovenbouw op een aardebaan wordt aan de zijkanten fysiek begrensd door een Berm en/of een afzonderlijke Gootconstructie;
- de Bovenbouw op een Kunstwerk wordt aan de zijkanten fysiek begrensd door een Schampkant (zie figuur 4).



Figuur 3. Begrenzing Bovenbouw (Verharding) op aardebaan



Figuur 4. Begrenzing Bovenbouw (Asfaltconstructie) op kunstwerk

2.3 Functiebeschrijvingen

In deze paragraaf zijn de functies beschreven die het systeem aan zijn omgeving biedt. De prestaties met betrekking tot deze functies zijn verwoord in de eisen in hoofdstuk 3.

Functienaam	Functiebeschrijving Verharding op aardebaan
(Af-)dragen belastingen	<p>Belastingen opnemen en gespreid afdragen naar Onderbouw</p> <p>Contextobjecten: Onderbouw, wegverkeer</p> <p>Input: kwaliteit Onderbouw en belasting door wegverkeer</p> <p>Transformatie: van vervormingsgevoelig zandbed naar verhard oppervlak met voldoende spreiding van wiellasten naar Onderbouw</p>
Ruimte bieden aan wegverkeer	<p>Materialiseren geometrisch wegontwerp</p> <p>Contextobjecten: Onderbouw, geometrisch wegontwerp</p> <p>Input: gerealiseerde vormgeving Onderbouw en definitief geometrisch wegontwerp</p> <p>Transformatie: van geometrie en hoogteligging Onderbouw naar een geometrie en hoogteligging wegdek conform definitief geometrisch wegontwerp</p>
Leveren gewenste wegdekkwaliteit	<p>Wegdekkwaliteit bieden conform vigerende wettelijke en maatschappelijke normen</p> <p>Transformatie: Van zandoppervlak aardebaan naar een vlak, stil en stroef wegdek</p>

Functienaam	Functiebeschrijving Asphaltconstructie op kunstwerk
Afschermen	Beschermen Kunstwerk tegen indringing van schadelijke vloeistoffen
Leveren gewenste wegdekkwaliteit	<p>Wegdekkwaliteit bieden conform vigerende wettelijke en maatschappelijke normen</p> <p>Transformatie: Van onafgewerkt oppervlak betonnen of stalen brugdek naar een vlak, stil en stroef wegdek</p>

3 Systeemeisen

Per eis wordt de bijbehorende informatie gegeven conform onderstaande tabel:

<Eis-ID>	<Eistitel>		
<Herkomst-ID>	<Eistekst>		
Bovenliggende eis(en):	<Eis-ID van bovenliggende eis(en)>	Onderliggende eis(en):	<Eis-ID van onderliggende eis(en)>
V&V-informatie:	<Specifieke voorwaarden aan de uit te voeren verificatie(s) en/of validatie(s) van deze eis.>		
Stakeholder(s):	<naam of afkorting van de partij/partijen die een belang heeft/hebben bij deze eis>	Brondocument:	<Titel en versie van het brondocument waaruit deze eis is afgeleid>

3.1 Eisen uit functieanalyse

3.1.1 (Af-)dragen belastingen

SYS-1869	DRAGEN VERKEER - Herontwerplevensduur bestaande asfaltverharding		
BB.BO.030	Een bestaande Asfaltverharding dient onder de verkeersbelastingen conform [Verkeersbelastingen] een Herontwerplevensduur Bestaande Asfaltverharding te hebben van ten minste 20 jaar, gerekend vanaf het moment van oplevering.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: DO Type V&V-methode: Berekening Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Conform [VB] par.2.1 V&V-moment: Opleverdatum Type V&V-methode: Uitgangscontrolle en Keuring Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] par.2.2		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.1.2 Ruimte bieden aan wegverkeer

SYS-1874	RUIJTE BIEDEN AAN WEGVERKEER – Dwarshelling van verbreding van bestaande Bovenbouw		
BB.BO.080	<p>Het Wegdek van een verbreding van een bestaande Verharding dient een dwarshelling te hebben gelijk aan die van de verbrede Verharding, tenzij</p> <ul style="list-style-type: none"> - met een zettingsanalyse conform [Eisen Onderbouw] is aangetoond dat toepassen van een Tegenhelling in dwarsrichting doelmatig is om het effect van restzittingsverschillen te vereffenen, en - de toegepaste Tegenhelling in dwarsrichting ten hoogste 1,0 procentpunt bedraagt ten opzichte van de dwarshelling van de verbrede Bovenbouw, en - de Dwarshelling van de verbreding bij oplevering ten minste 1,5% is. <p>De tolerantie op deze eis bedraagt per strook + /- 0,2 procentpunt.</p>		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium: Dwarshellingen DO komen, waar van toepassing rekening houdend rekening houdend met een toegestane tegenhelling in dwarsrichting, overeen met dwarshellingen bestaande Verharding.</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Conform [VB] par. 4.1 inclusief eventuele zettingsanalyse conform [Eisen Onderbouw]</p> <hr/> <p>V&V-moment: Opleverdatum</p> <p>Type V&V-methode: Meting</p> <p>Pass – criterium: Verschillen tussen gerealiseerde dwarshellingen en dwarshellingen volgens DO vallen binnen een tolerantie van +/- 0,2 procentpunt</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] par. 4.2</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1871	RUIJTE BIEDEN AAN WEGVERKEER – Verbetering lengte- en dwarsprofielprofiel bestaande Bovenbouw		
BB.BO.050	Het wegdek van de Bovenbouw dient een lengte- en dwarsprofiel te hebben conform [Profielverbetering]		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: Opleverdatum</p> <p>Type V&V-methode: Meting</p> <p>Pass – criterium: Verschillen tussen gerealiseerde hoogten wegdek en wegdekhogten volgens [Profielverbetering] vallen binnen tolerantie van +/- 5 mm</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Metingen van de wegdekhogten, uitgedrukt in absolute coördinaten, ter plaatse van de lengtemarkeringen in de in [Profielverbetering] aangegeven dwarsprofielen en vergelijken met wegdekhogten volgens [Profielverbetering]</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.2 Eisen uit aspectanalyse

3.2.1 Betrouwbaarheid

SYS-1875	BETROUWBAARHEID – Geschiktheid materialen en technieken		
BB.BT.010	Materialen en technieken die nieuw in de Bovenbouw zijn toegepast dienen geschikt te zijn voor de beoogde toepassing.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Conform [VB] par. 7.1</p> <hr/> <p>V&V-moment: Opleverdatum</p> <p>Type V&V-methode: Uitgangscntrole en Keuring</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] par. 7.2</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1876	BETROUWBAARHEID – Polijstgetal grof aggregaat deklaag		
BO.BT.020	Grof aggregaat in een nieuwe deklaag dient een polijstgetal te hebben van ten minste 58 conform [NEN-EN 1097-8] behalve in deklagen van dicht Asfaltbeton op niet – autosnelwegen met een maximumsnelheid van 80 km/u: hier dient het grof aggregaat in een nieuwe Deklaag een polijstgetal te hebben van ten minste 53 conform [NEN-EN 1097-8].		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Documentinspectie</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Polijstwarde aantonen aan de hand van bewijs van oorsprong van het toe te passen grof aggregaat in het deklaagmengsel volgens DO.</p> <hr/> <p>V&V-moment: Oplevering</p> <p>Type V&V-methode: Documenttoets</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Middels afleverbewijzen aantonen dat het deklaagmengsel volgens DO in het werk is toegepast.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1877	BETROUWBAARHEID – Gebroken oppervlak grof aggregaat deklaag		
BO.BT.030	Grof aggregaat in een nieuwe deklaag dient een percentage gebroken oppervlak te hebben conform categorie C100/0 van [NEN-EN13043] lid 4.1.7, behalve in Deklagen van dicht Asfaltbeton op niet – autosnelwegen met een maximumsnelheid van 80 km/u: hier dient het grof aggregaat in een nieuwe deklaag een percentage gebroken oppervlak te hebben conform categorie C95/1 0 van [NEN-EN13043] lid 4.1.7.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Documentinspectie</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Aantonen aan de hand van bewijs van oorsprong van het toe te passen grof aggregaat in het deklaagmengsel volgens DO.</p> <hr/> <p>V&V-moment: Oplevering</p> <p>Type V&V-methode: Documenttoets</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Middels afleverbewijzen aantonen dat het mengsel volgens DO in het werk is toegepast.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1878	BETROUWBAARHEID – Technische levensduren deklagen		
BB.BT.040	Een nieuwe deklaag dient een verwachtingswaarde voor de Technische Levensduur te hebben conform [VGW]		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Aantonen verwachtingswaarde technische levensduur deklaag ontwerp conform [VGW]</p> <hr/> <p>V&V-moment: Oplevering</p> <p>Type V&V-methode: Uitgangscntrole en Keuring</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Middels afleverbewijzen en middels bedrijfscontroles en keuringen conform [VB] hfdst.16 aantonen dat dat deklaag conform ontwerp is gerealiseerd.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1879	BETROUWBAARHEID – Positie langsnaden deklagen ten opzichte van rand deklaag of andere langsnaad		
BO.BT.050	Een bestaande Deklaag dient geen nieuwe langsnaad te hebben binnen een afstand van 1,50 m vanaf rand Deklaag of vanaf een andere langsnaad.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: In DO aantonen dat nadenplan ontwerp voldoet aan eis</p> <p>.....</p> <p>V&V-moment: Oplevering</p> <p>Type V&V-methode: Schouw</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Ligging naden visueel vaststellen en bij twijfel afstanden meten.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1881	BETROUWBAARHEID – Positie langsnaden deklagen ten opzichte van rijsporen		
BB.BT.061	Een bestaande Deklaag dient geen nieuwe langsnaad te hebben in de zone van 0,5 m vanaf het hart van een rijstrook tot en met een afstand van 0,20 of 0,30 m vanaf de meest nabijgelegen markering, waarbij de waarde 0,3 m alleen van toepassing is als door aanhouden hiervan een bestaande asfaltnaad is weggenomen.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: In DO aantonen dat nadenplan ontwerp voldoet aan eis</p> <p>.....</p> <p>V&V-moment: Oplevering</p> <p>Type V&V-methode: Schouw</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Ligging naden visueel vaststellen en bij twijfel afstanden meten.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1880	BETROUWBAARHEID – Positie langsnaden deklagen ten opzichte van rechter rijspoor zwaarst belaste strook		
BB.BT.060	Een bestaande deklaag dient geen nieuwe langснаad te hebben in de zone van 0,5 m vanaf het hart van de zwaarst belaste rijstrook tot aan de buitenzijde van de aan rechterzijde aangrenzende markering.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: In DO aantonen dat nadenplan ontwerp voldoet aan eis</p> <p>.....</p> <p>V&V-moment: Oplevering</p> <p>Type V&V-methode: Schouw</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Ligging naden visueel vaststellen en bij twijfel afstanden meten.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1882	BETROUWBAARHEID – Positie langснаad deklaag in vluchtstrook ten opzichte van kantstreep		
BB.BT.070	Een bestaande deklaag van een niet als spitsstrook gebruikte vluchtstrook dient geen nieuwe langснаad te hebben binnen 0,5 m vanaf de rechter kantstreep.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: In DO aantonen dat nadenplan ontwerp voldoet aan eis</p> <p>.....</p> <p>V&V-moment: Oplevering</p> <p>Type V&V-methode: Schouw</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Ligging naden visueel vaststellen en bij twijfel afstanden meten.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1883	BETROUWBAARHEID – Dwarshelling tussenlaag onder open deklaag		
BB.BT.080	De dwarshelling van de bovenzijde van een tussenlaag onder een baanbreed nieuwe open deklaag dient binnen een tolerantie van +/- 0,2 procentpunt per strook gelijk te zijn aan de dwarshelling van het Wegdek.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: DO Type V&V-methode: Analyse Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: In DO aantonen dat beoogde afwerking tussenlaag voldoet aan eis. V&V-moment: Oplevering Type V&V-methode: Meting Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] hfdst.8.		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1886	BETROUWBAARHEID – Terugbrengen bestaande asfaltgoten bij onderhoud		
BB.BT.109	Een bestaande Asfaltgoot van een niet verbrede Verharding dient te zijn teruggebracht conform [SOA] indien de aansluitende tussenlaag is vernieuwd.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Oplevering Type V&V-methode: Schouw en eventueel Meting Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Visueel beoordelen en bij twijfel opmeten conform [VB] hfdst.15		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1944	BETROUWBAARHEID – Hoogtestap tussen nieuwe losse goot en hoogstgelegen dichte verhardingslaag		
BB.BT.112	De bovenzijde van een nieuwe afzonderlijke Gootconstructie dient niet hoger te zijn dan de hoogste aansluitende dichte laag in de Bovenbouw.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Oplevering Type V&V-methode: Schouw en eventueel Meting Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Visueel controleren en bij twijfel opmeten conform [VB] hfdst.15		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1948	BETROUWBAARHEID – Hoogtestap tussen hoogstgelegen dichte verhardingslaag en bestaande losse goot bij onderhoud		
BB.BT.115	De bovenzijde van de hoogste dichte laag in de Bovenbouw dient ten minste even hoog te zijn als de bovenzijde van een afzonderlijk aangebouwde Gootconstructie indien de deklaag is vernieuwd.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Oplevering Type V&V-methode: Schouw en eventueel Meting Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Visueel controleren en bij twijfel opmeten conform [VB] hfdst.15		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1946	BETROUWBAARHEID – Herstel scheurvorming		
BB.BT.116	Een Verharding met nieuwe deklaag dient te zijn voorzien van wapening conform [SOA] waar scheurvorming aanwezig is in onderliggende lagen		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: DO Type V&V-methode: Analyse Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Aantonen dat bij aanwezige scheurvorming wapening conform [SOA] is voorzien in DO ----- V&V-moment: Oplevering Type V&V-methode: Inspectie Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Middels foto's van de gemaakte freestappen en de aangebrachte wapening met in de metadata de gps coördinaten van de reparatieplekken		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.2.2 Beschikbaarheid

Geen eisen bepaald.

3.2.3 Onderhoudbaarheid

Geen eisen bepaald.

3.2.4 Veiligheid

SYS-1896	VEILIGHEID – Natte stroefheid		
BB.AO.090	Een nieuw wegdek dient een Actuele Stroefheidscore AS te hebben van ten minste 0,00.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Aantonen dat wegdek DO kan voldoen aan eis conform [VB] par.9.1</p> <hr/> <p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Type V&V-methode: Meting</p> <p>Pass – criterium: - een AS-waarde van ten minste 0,20 bij openstelling voor wegverkeer of - een AS-waarde van ten minste 0,00 bij openstelling voor wegverkeer en bij elke in dit geval vereiste vervolgmeting.</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Metingen conform [VB] par.9.2</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1898	VEILIGHEID – Geen verschillen in wegdek tussen rijsporen		
BB.AO.120	Een nieuw Wegdek dient binnen een rijstrook in beide rijsporen dezelfde bouwstoffen in dezelfde samenstelling te bevatten die op dezelfde wijze zijn verwerkt, met een verschil in tijdstip van aanbrengen of behandelen van maximaal 1 dag.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: UO</p> <p>Type V&V-methode: Documentinspectie</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Verificatie werkplannen op te realiseren homogeniteit wegdek aan de hand van toe te passen bouwstoffen, samenstellingen, en geplande datum en locatie van verwerking.</p> <hr/> <p>V&V-moment: Openstelling nieuw wegdek</p> <p>Type V&V-methode: Uitgangscntrole en Keuring</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Middels afleverbewijzen en middels bedrijfscontroles / keuringen conform [VB] hfdst.16 aantonen dat wegdek is gerealiseerd conform UO .</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1903	VEILIGHEID – Stroefheid van in of op deklaag aangebrachte voorzieningen		
BB.AO.180	Een nieuw Wegdek dient geen aanvullende voorzieningen in langsrichting of overwegende langsrichting te bevatten die minder stroef zijn of tijdens de gebruiksduur minder stroef kunnen worden dan het aanliggende Wegdek.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Documentinspectie</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Verificatie ontwerpnota op uitsluitende toepassing in wegdek van materialen, technieken en werkmethoden die voldoen aan de geschiktheidseisen in [VGW].</p> <hr/> <p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Type V&V-methode: Schouw</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Visueel beoordelen of uitvoering Wegdek overeenkomt met het gestelde in DO.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1897	VEILIGHEID – Droge remvertraging		
BB.AO.100	Een nieuw wegdek dient een Remvertraging mogelijk te maken van ten minste 5,2 m/s ² .		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Aantonen dat wegdek DO kan voldoen aan eis conform conform [VB] par.10.1. Afgestrooide deklagen van dicht Asfaltbeton worden zonder ontwerpverificatie geacht te voldoen.</p> <hr/> <p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Type V&V-methode: Meting</p> <p>Pass – criterium: - een remvertragingswaarde van ten minste 5,5 m/s² bij openstelling voor wegverkeer of - een remvertragingswaarde van ten minste 5,2 m/s² bij openstelling voor wegverkeer en bij alle in dit geval vereiste vervolgmetingen Afgestrooide deklagen van dicht Asfaltbeton worden zonder productverificatie geacht te voldoen.</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Meting conform [VB] par.10.2</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1889	VEILIGHEID – Hellingverschil over dwarsnaad of voeg		
BB.AO.010	Een nieuw Wegdek dient over een dwarsnaad of voeg/voegovergang een verschil in Langshelling te hebben tussen -1:375 en 1:375, tenzij op grond van eis BB.BO.040 een Tegenhelling is toegestaan om restzettingsverschillen te vereffenen.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Aantonen dat hellingverschil wegdek DO voldoet aan eis</p> <hr/> <p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Type V&V-methode: Meting</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Meten conform [VB] hfdst.15 met per dwarsnaad of voeg/voegovergang ten minste een meetpunt per rijspoor, kantstreep en deelstreep.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1890	VEILIGHEID – Hoogtestap in wegdek		
BB.AO.020	Een nieuw Wegdek dient geen Hoogtestap te bevatten van meer dan 5 mm.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Type V&V-methode: Schouw en Meting</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Voor langsnaden visueel beoordelen en twijfelachtige locaties meten conform [VB] hfdst.15. Voor dwarsnaden visueel beoordelen en twijfelachtige dwarsnaden bemeten conform [VB] hfdst.15 in ten minste een meetpunt per rijspoor, kantstreep en deelstreep</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1894	VEILIGHEID – Hoogtestap wegdek – uitstroomconstructie		
BB.AO.060	De Hoogtestap tussen de rand van het Wegdek van een nieuwe deklaag en de bovenzijde van een aansluitende Uitstroomconstructie dient ten hoogste 7 cm te zijn.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Type V&V-methode: Meting</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] hfdst.15 met per rand wegdek ten minste een meetpunt per 50 m in langsrichting</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1895	VEILIGHEID – Hoogtestap wegdek – goot		
BB.AO.070	De Hoogtestap tussen de rand van het Wegdek van een nieuwe deklaag en de bovenzijde van een aansluitende goot dient ten hoogste 7 cm te zijn.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag Type V&V-methode: Meting Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Schouw en bij twijfel opmeten conform [VB] hfdst.15		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1892	VEILIGHEID – Dwarsonvlakheid over rijstrookbreedte		
BB.AO.040	Een nieuw Wegdek dient geen hoogteverschil te hebben van meer dan 10mm met de onderzijde van een in hierop in dwarsrichting en centraal tussen de lengtemarkeringen geplaatste rei. Hierbij dient de rei een lengte te hebben van: - 3,00 m indien de afstand tussen de lengtemarkeringen 3,00 m of meer bedraagt; - 2,50 m indien de afstand tussen de lengtemarkeringen minder dan 3,00 m bedraagt.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag Type V&V-methode: Meting Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Rijstroken met een langsnaad in de deklaag, gelegen binnen een zone van 0,5 m vanaf hart rijstrook, bemeten conform [VB] hfdst.15 met ten minste een meetlocatie per 50 m in langsrichting.		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1893	VEILIGHEID – Doorlopen deklaagen tot berm, goot of uitstroomconstructie		
BB.AO.050	Een nieuwe deklaag dient in dwarsrichting van de weg door te lopen tot aan een bestaande deklaag, een Berm, een Uitstroomconstructie, een Gootconstructie of een Schampkant		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag Type V&V-methode: Schouw Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Visueel beoordelen of deklaag voldoende ver is doorgezet		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1904	VEILIGHEID – Geleidend effect van aanvullende voorzieningen of visuele discontinuïteiten in of op wegdek		
BB.AO.190	Een nieuw Wegdek dient vrij te zijn van visuele discontinuïteiten of aanvullende voorzieningen die een geleiding van de weggebruiker kunnen veroorzaken welke conflicteert met de beoogde geleiding door Wegmarkering.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag Type V&V-methode: Schouw Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Visueel beoordelen op uniformiteit wegdek		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1899	COMFORT – Langsonvlakheid C5		
BB.AO.130	<p>Een nieuw Wegdek op weggedeelten met</p> <ul style="list-style-type: none"> - lengte > 300 m, en - horizontale boog/bogen met straal > 200 m, en - verticale boog/bogen met straal > 10.000 m, <p>dient een viagraaf-afwijkingpercentage C5, bepaald conform proef 71 van [RAW], te hebben van ten hoogste:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) voor een nieuwe Bovenbouw: 2,0 %; ii) bij onderhoud aan een bestaande Bovenbouw: de grootste waarde van - 3,0% <p>- de C5 – waarde van een aanliggende bestaande strook.</p> <p>Een nieuw Wegdek op weggedeelten met</p> <ul style="list-style-type: none"> - lengte ≤ 300 m, en/ of - horizontale boog/ bogen met straal ≤ 200 m, en/ of - verticale boog/bogen met straal ≤ 10.000 m, <p>dient te voldoen aan bovenvermelde viagraaf-afwijkingpercentages, óf dient een rolrei-afwijking, bepaald conform proef 71 van [RAW], te hebben van ten hoogste:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) voor een nieuwe Bovenbouw: 3,0 mm; ii) bij onderhoud aan een bestaande Bovenbouw: de grootste waarde van - 3,0 mm; <p>- de rolrei afwijking van een aanliggende bestaande strook.</p> <p>Alle bovengenoemde eisen gelden voor elk vak met een lengte van 100 m dat in het te bemeten weggedeelte aanwijsbaar is of, indien de totale te bemeten weglengte minder dan 100 m bedraagt, voor de totale te bemeten weglengte.</p>		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag Type V&V-methode: Meting Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] hfdst.11		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.2.5 Gezondheid

Geen eisen bepaald

3.2.6 Ergonomie

Geen eisen bepaald

3.2.7 Omgevingshinder

SYS-1900	OMGEVINGSHINDER – Geluidreductie deklagen		
BB.AO.140	Een nieuw Wegdek dient bij de van toepassing zijnde ontwerpsnelheid ten minste de geluidreducties te geven die in [CROW 316] zijn vermeld voor de wegdekategorie die in [Wegdekken] is aangegeven of behoort bij het in [Wegdekken] aangegeven wegdektype.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Aantonen geluidreducties wegdekken DO conform [VB] par.5.1</p> <hr/> <p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Type V&V-methode: Uitgangsccontrole en Keuring</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] par.5.2</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.2.8 Duurzaamheid

SYS-1907	DUURZAAMHEID – MKI -waarden asfaltdeklagen		
BB.AO.220	Een nieuwe deklaag dient ten hoogste een MKI-waarde te hebben van: - 10,32 Euro/ton voor ZOAB; - 10,32 Euro/ton voor DZOAB; - 11,55 Euro/ton voor 2L-ZOAB toplaag; - 11,28 Euro/ton voor 2L-ZOAB onderlaag; - 9,18 Euro/ton voor SMA; - 8,34 Euro/ton voor AC Surf categorie A t/m C; - 9,45 Euro/ton voor AC Surf categorie IB.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Aantonen MKI waarden deklagen DO conform [VB] par.14.1</p> <hr/> <p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Type V&V-methode: Uitgangsccontrole en Keuring</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] par.14.2</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1908	DUURZAAMHEID – MKI-waarde tussenlagen van asfaltbeton		
BB.AO.225	Een nieuwe Tussenlaag van Asfaltbeton dient ten hoogste een MKI-waarde te hebben van: - 6,12 Euro/ton voor AC bind categorie A t/m C; - 6,60 Euro/ton voor AC bind categorie IB.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: DO Type V&V-methode: Analyse Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Aantonen MKI waarden tussenlagen conform [VB] par.14.1 V&V-moment: Oplevering Pass – criterium: Type V&V-methode: Uitgangscntrole en Keuring Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] par.14.2		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.2.9 Toekomstvastheid

SYS-1906	TOEKOMSTVASTHEID – Herbruikbaarheid		
BB.AO.210	Materialen die nieuw zijn toegepast in de Bovenbouw dienen herbruikbaar te zijn in gelijkwaardige toepassing.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: DO Type V&V-methode: Documentinspectie Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Verificatie ontwerpnota op aangetoonde herbruikbaarheid conform [VB] par.6.1 V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag Type V&V-methode: Uitgangscntrole en Keuring Pass – criterium: Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Conform [VB] par.6.2		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.2.10 Sloopbaarheid

Geen eisen bepaald

3.2.11 Uitvoerbaarheid

Geen eisen bepaald

3.3 Eisen uit raakvlakanalyse

3.3.1 Bovenbouw – Kunstwerk

SYS-1901	RAAKVLAKKEN – Doorrijdhoogte onder bestaand kunstwerk		
BB.AO.150	De doorrijdhoogte onder een bestaand kunstwerk dient ten minste gelijk te zijn aan de kleinste waarde van - 4,50 m en - de doorrijdhoogte in de bestaande situatie		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Berekening</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Aantonen middels berekening dat vereiste doorrijdhoogte behouden blijft bij onderhoudsmaatregelen DO</p> <p>.....</p> <p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Type V&V-methode: Meting</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Meting van de doorrijdhoogte onder het Kunstwerk conform [Doorrijprofielen] en vergelijking met ontwerp.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1902	RAAKVLAKKEN – Aanrijdbelasting bestaand kunstwerk		
BB.AO.160	De aanrijdbelasting op een bestaand kunstwerk dient ten hoogste gelijk te zijn aan de aanrijdbelasting in de uitgangssituatie tenzij door berekening is aangetoond dat het kunstwerk de hogere aanrijdbelasting kan verdragen.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Berekening</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: IN DO aantonen middels berekening conform [NEN-EN 1991-1-7+C1+A1] dat aanrijdbelasting bij beoogde onderhoudsmaatregelen niet toeneemt of, indien wel, verdragen kan worden</p> <hr/> <p>V&V-moment: Openstelling nieuwe deklaag</p> <p>Type V&V-methode: Meting</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Meting van de doorrijdhoogte onder het kunstwerk conform [Doorrijprofielen] en vergelijken met doorrijdhoogte DO</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1947	RAAKVLAKKEN – Beschermen kunstwerk tegen water en doozouten		
BB.AO.170	De Asfaltconstructie op het kunstwerk dient het onderliggende kunstwerk te beschermen tegen water en doozouten		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-voorwaarden:	<p>V&V-moment: DO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: In DO aantonen dat beoogde asfaltconstructie op kunstwerk voldoet aan [RTD 1009]</p> <hr/> <p>V&V-moment: Oplevering</p> <p>Type V&V-methode: Uitgangscntrole en Keuring</p> <p>Pass criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: aantonen dat Asfaltconstructie op kunstwerk is gerealiseerd conform DO aan de hand van afleverbewijzen en van bedrijfscontroles en keuringen conform [VB] hfdst.16</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1913	RAAKVLAKKEN – Uitvoering bij vervanging asfalt op kunstwerk		
BB.UV.040	Bij volledige vervanging van een Asfaltconstructie Op Kunstwerk dient te zijn voldaan aan de uitvoeringseisen gesteld in [RTD 1009].		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-voorwaarden:	<p>V&V-moment: UO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: In UO aantonen dat uitvoering volgens werkplan voldoet aan [RTD 1009]</p> <p>.....</p> <p>V&V-moment: Uitvoering</p> <p>Type V&V-methode: Visuele inspectie</p> <p>Pass criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Registreren of uitvoering plaatsvindt conform werkplan</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1914	RAAKVLAKKEN – Schoonmaken betondek bij vervanging asfalt op kunstwerk		
BB.UV.050	Bij volledige vervanging van een asfaltconstructie op een betonnen kunstwerk dient het betondek te zijn ontdaan van alle asfaltresten en van ten minste 70% (t.o.v. de oppervlakte van het betondek) van de kleeflaag.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-voorwaarden:	<p>V&V-moment: UO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: IN UO aantonen dat schoonmaken betondek volgens werkplan voldoet aan eis</p> <p>.....</p> <p>V&V-moment: Uitvoering</p> <p>Type V&V-methode: Visuele inspectie</p> <p>Pass criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Registreren of schoonmaken geschiedt conform werkplan</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.3.2 Bovenbouw – Weg

SYS-1915	RAAKVLAKKEN – Geen wals op naastliggende bestaande open deklagen		
BB.UV.060	Een bestaande Open deklaag dient niet door een wals te zijn bereden, met uitzondering van een strook van 1 m direct aansluitend op een dwarsnaad met het nieuwe werk.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: UO</p> <p>Type V&V-methode: Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: In UO aantonen dat walsproces volgens werkplan voldoet aan eis</p> <p>.....</p> <p>V&V-moment: Uitvoering</p> <p>Type V&V-methode: Visuele inspectie</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Registreren of walsproces verloopt conform werkplan</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1911	RAAKVLAKKEN – Bestaande markering niet vervuilen		
BB.UV.020	Bestaande Wegmarkering dient door de werkzaamheden niet te zijn vervuild.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: Uitvoering</p> <p>Type V&V-methode: Schouw</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Visueel beoordelen of bestaande markering al dan niet is vervuild.</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1916	RAAKVLAKKEN – Conserveren ZOAB aangrenzende deklagen		
BB.UV.070	Een bestaande Open deklaag dient te zijn geconserveerd met een geschikt conserveermiddel over: - een lengte van 25 m direct voor een werkvak; - een lengte van 25 m direct na een werkvak; - een breedte van ten minste 0,20 m direct aan weerszijden van een werkvak.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	<p>V&V-moment: UO</p> <p>Type V&V-methode: Documentinspectie en Analyse</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: In UO aantonen dat conserveren volgens werkplan voldoet aan eis; aantonen geschiktheid beoogd conserveermiddel conform [VGW]</p> <hr/> <p>V&V-moment: Uitvoering</p> <p>Type V&V-methode: Inspectie</p> <p>Pass – criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Registreren of conserveren verloopt conform werkplan; middels afleverbewijzen aantonen dat juiste product is verwerkt</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

SYS-1917	RAAKVLAKKEN – Waterdoorlatendheid handhaven bij conserveren		
BB.UV.080	Conserveren dient niet te leiden tot verminderde waterdoorlatendheid van niet tot het Werk behorende Open Deklagen.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-voorwaarden:	<p>V&V-moment: UO</p> <p>Type V&V-methode: Documentinspectie en Analyse</p> <p>Pass criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Ontwerpverificatie: Aantonen dat conserveren volgens werkplan voldoet aan eis; aantonen geschiktheid beoogd conserveermiddel conform [VGW]</p> <hr/> <p>V&V-moment: Uitvoering</p> <p>Type V&V-methode: Inspectie</p> <p>Pass criterium:</p> <p>Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Registreren of conserveren verloopt conform werkplan; middels afleverbewijzen aantonen dat beoogde product is verwerkt</p>		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

3.3.3 Bovenbouw – Voegovergang

SYS-1891	RAAKVLAKKEN – Hoogte wegdek bij aansluiting op voegconstructie		
BB.AO.030	Een nieuw Wegdek dat aansluit op een voegconstructie dient tussen 0 en 3 mm hoger te zijn dan de bovenzijde van die voegconstructie.		
Bovenliggende eis(en):		Onderliggende eis(en):	
V&V-informatie:	V&V-moment: Oplevering Pass – criterium: Type V&V-methode: Meting Toelichting op aanpak V&V: Productverificatie: Meting hoogteverschil conform [VB] hfdst.15 met ten minste een meetpunt per rijspoor, kantstreep en deelstreep.		
Stakeholder(s):		Brondocument:	

Referentielijst

In onderstaande tabel staan documenten waar in par.2.1 t/m 2.3 en in hoofdstuk 3 en 4 aan wordt gerefereerd en conform de referentie gebruikt moeten worden. Het betreft hier dus o.a. documenten die in de eistabellen genoemd zijn in het vakje eistekst of V&V-voorwaarden.

Code	Titel	Datum / Versie	Uitgever
Akoestische gelijkwaardigheid	Toelichting protocol akoestische gelijkwaardigheid voor gebruik bij Eisen Bovenbouw	2012-01-01	Rijkswaterstaat
CARE	Handleiding ontwerp- en herontwerpsysteem asfalt-betonverhardingen CARE	2006-04-26	Rijkswaterstaat
CROW 316	De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012	2012-09-06 / 1	CROW
Doorrijprofielen	Productspecificaties Doorrijprofielen	2019-06-01	Rijkswaterstaat
Eisen Onderbouw	Eisen Onderbouw	2020-01-06 / 7.0	Rijkswaterstaat
Geometrisch Wegontwerp	Bijlage "Geometrisch Wegontwerp"		Projectspecifieke bijlage "Geometrisch Wegontwerp" bij deze vraagspecificatie
Handelwijze	Richtlijnen handelwijze bij onvoldoende stroefheid of teveel spoorvorming	2017-07-01 / 1.2	Rijkswaterstaat
MKI Onderlagen	Bijlage "Maximale MKI - waarde onderlagen van asfaltbeton"		Projectspecifieke Bijlage "Maximale MKI - waarde onderlagen van asfaltbeton" bij deze vraagspecificatie
NEN-EN 1097-8	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 8: Bepaling van de polijstwaarde	2009-07-01	Nederlands Normalisatie Instituut
NEN-EN 13108-1	Bituminous mixtures - Material specifications - Part 1: Asphalt Concrete	2016-06	Nederlands Normalisatie Instituut
NEN-EN 13108-5	Bituminous mixtures - Material specifications - Part 5: Stone Mastic Asphalt	2016-07	Nederlands Normalisatie Instituut
NEN-EN 13108-7	Bituminous mixtures - Material specifications - Part 7: Porous Asphalt	2016-09	Nederlands Normalisatie Instituut
NEN-EN13043	Toeslagmaterialen voor asfalt en oppervlakbehandeling voor wegen, vliegvelden en andere verkeersgebieden	2003-12	Nederlands Normalisatie Instituut

Code	Titel	Datum / Versie	Uitgever
NEN-EN 1991-1-7+C1+A1	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-7: Algemene belastingen – Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen	2015-10-01	Nederlands Normalisatie Instituut
Profielverbetering	Bijlage "Specificaties profielverbetering"		<u>Projectspecifieke Bijlage</u> "Specificaties profielverbetering" bij deze vraagspecificatie
RAW	Standaard RAW bepalingen 2015	2015-01-27	CROW
Restlevensduren	Bijlage "Restlevensduren bestaande weggedeelten"		<u>Projectspecifieke Bijlage</u> "Restlevensduren bestaande weggedeelten" bij deze vraagspecificatie
RTD 1009	Richtlijn voor het ontwerp van asfalt wegverhardingen op betonnen en stalen brugdekken	2016	Rijkswaterstaat
RVO	Richtlijn Verhardingsonderzoek Rijkswaterstaat	2017-04-01	Rijkswaterstaat
SBM	Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw	2019-12-19 / 3.0	Rijkswaterstaat
SOA	Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen	2019-10	Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud
SOB	Specificaties ontwerp Doorgaand Gewapend Betonverharding	2013-01-01	Rijkswaterstaat
VB	Appendix Verificatiemethoden Bovenbouw		Rijkswaterstaat
Verkeers-belastingen	Bijlage "Gegevens verkeersbelastingen"		<u>Projectspecifieke Bijlage</u> "Gegevens verkeersbelastingen" bij deze vraagspecificatie
VGW	Verificatie Geschiktheid Wegenbouwmaterialen en -technieken	2019-10	Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud
Wegdekken	Bijlage "Specificatie wegdekken"		<u>Projectspecifieke Bijlage</u> "Specificatie wegdekken" bij deze vraagspecificatie

Begrippen en Afkortingen

Een complete en actuele begrippenlijst op gebied van SE is te vinden in de [SE algemene Begrippen- en definitielijst \(ABDL\)](#), WWRWS-nummer: 836 van de werkwijze RWS.

Begrippen

Begrip	Definitie [en bron]
Aanrijdbelasting	Op een kunstwerk in rekening te brengen horizontale belasting conform [NEN-EN 1991-1-7+C1+A1].
Actuele Stroefheid-score	Verskil tussen het gemiddelde van een aantal direct na elkaar gemeten stroefheidwaarden en de van toepassing zijnde stroefheidsnorm bij een meting conform [SBM].
Asfaltbeton (AC)	Asfalt waarin het toeslagmateriaal continu wordt gegradeerd of 'gap-graded' is, waardoor een ineengrijpende structuur ontstaat, conform [NEN-EN13108-1].
Asfaltconstructie Op Kunstwerk	Asfaltlaag of samenstel van asfalten op een kunstwerk met als functie de voor het gebruik van de weg vereiste wegdekeigenschappen te realiseren alsmede het kunstwerk te beschermen tegen aantasting door indringend vocht en dooizout.
Asfaltgoot	Gootconstructie die is gerealiseerd door de tussenlaag van een asfaltverharding breder aan te brengen dan de deklaag en aan de rand te voorzien van een rug
Asfaltverharding	Verharding die een of meer lagen van asfaltbeton bevat welke een substantiële bijdrage levert/leveren aan de spreidende functie.
Berekening	Cijfermatige onderbouwing van werking of eigenschappen van systemen of processen. Een berekening kan een onderdeel zijn van een analyse.
Berm	Nagenoeg horizontaal, meestal niet verhard deel van een weg of grondlichaam, niet zijnde een kruin of watergang die bijna altijd is begroeid met gras en/of Bepanting.
Bovenbouw	Op aardebaan: zie Verharding Op kunstwerk: zie Asfaltconstructie op Kunstwerk
Deklaag	Bovenste laag van de Bovenbouw.
Dichte deklaag	Deklaag van Asfaltbeton, Steenmastiekasfalt deklaag, Combinatie-deklaag, Emulsieasfaltbeton deklaag, deklaag van cementbeton of een aan een van deze deklaagtypen gelijkwaardige deklaag.
DO	Definitief Ontwerp; in gevallen waar alleen een uitvoeringsontwerp van toepassing is moet DO worden gelezen als UO.
Documentinspectie	Gestructureerde controle van documentatie door specialisten op compleetheid, consistentie/consequentie, correctheid en overeenstemming met eisen.
Doorgaand Gewapende Betonverharding	Verharding die een laag gewapend beton zonder kunstmatig aangebrachte dwarsvoegen bevat welke de belangrijkste bijdrage levert aan de lastspreidende functie.
Dunne Asfalt Deklaag (DAD)	Asfaltdeklaag met een dikte van 20 mm tot 30 mm, waarin het aggregaat doorgaans discontinu gegradeerd is zodat een steen-op-steencontact ontstaat alsmede een open oppervlaktetextuur. Een Dunne Asfalt Deklaag valt veelal ofwel onder [NEN-EN 13108-5] (SMA) ofwel onder [NEN-EN 13108-7] (ZOAB)

Begrip	Definitie [en bron]
Duurzaam Zeer Open Asfalt (DZOAB)	Zeer open asfalt waarvan de technische levensduur door toepassing van een verhoogd bitumengehalte en/of andere maatregelen strookbreed met een jaar en baanbreed met twee jaar wordt verlengd ten opzichte van de technische levensduur van standaard Zeer Open Asfalt.
Dwarshelling	Tangens van de hoek die de lijn tussen de zijkant en de kruin van het Wegdek in een dwarsprofiel maakt met de horizontaal
Gietasfalt	Overvuld asfaltmengsel dat zijn stabiliteit ontleent aan een hoge mortelstijfheid die wordt bereikt door toepassing van een stijve bitumen en een hoog vulstofgehalte.
Gootconstructie	Aansluitend aan of in de Bovenbouw aangebrachte verharde, open afvoer van hemelwater.
Hemelwaterafvoergoot	Onderdeel van het hemelwaterafvoersysteem dat hemelwater afkomstig van de wegverharding opvangt en afvoert naar verzamelputten.
Herontwerplevensduur Bestaande Asfaltverharding	Periode in jaren waarbinnen, met de in de overeenkomst gegeven betrouwbaarheid en onder de in de Vraagspecificatie gegeven verkeersbelastingen: <ul style="list-style-type: none"> - geen grotere structurele schade optreedt dan de Maximale Structurele Schade Bestaande Asfaltverharding, en - geen overschrijding van de vervormingsweerstand van de ondergrond optreedt. In [CARE] wordt de Herontwerplevensduur Bestaande Verhardingen aangeduid als Ontwerperiode.
Hoogtestap	Overgang onder een helling steiler dan 1:3 tussen twee overwegend horizontaal gelegen vlakken.
Inspectie	Controles/metingen/tests of toezicht houden.
Langshelling	Tangens van de hoek tussen de as van de weg en de horizontaal.
MKI-waarde	Indicator voor duurzaamheid en milieukosten waarin alle effecten van materiaal- en energieverbruik vanaf winning tot en met de sloop- en hergebruikfase zijn bepaald en gemonetariseerd conform de Bepalingsmethode Milieuprestatie.
Maximale Structurele Schade Bestaande Asfaltverharding	Maximale omvang van scheurvorming en/of desintegratie van de dragende onderlagen van een bestaande Asfaltverharding aan het eind van de Herontwerplevensduur Bestaande Asfaltverharding; als maximale omvang geldt: <ul style="list-style-type: none"> - in de rijsporen mag in de asfaltonderlagen over 20% van de weglengte beginnende vermoeiingsschade ("scheurinitiatie") zijn opgetreden; - andere vormen van scheurvorming of desintegratie in de asfaltonderlagen mogen in het geheel niet voorkomen.
Maximale Structurele Schade Nieuwe Asfaltverharding	Maximale omvang van scheurvorming en/of desintegratie van de dragende onderlagen van een nieuwe Asfaltverharding aan het eind van de Ontwerplevensduur Nieuwe Asfaltverharding; als maximale omvang geldt: <ul style="list-style-type: none"> - in de rijsporen mag in de asfaltonderlagen over 15% van de weglengte beginnende vermoeiingsschade ("scheurinitiatie") zijn opgetreden; - andere vormen van scheurvorming of desintegratie in de asfaltonderlagen mogen in het geheel niet voorkomen.
Meting	Controle van systemen waaruit een kwantitatieve waardering volgt, eventueel met behulp van meetapparatuur op eventueel vooraf vastgestelde punten van het systeem.

Begrip	Definitie [en bron]
Onderbouw	Voor een Rijksweg geldt: Het geheel van aardebaan inclusief verbeterde ondergrond en alle toegevoegde voorzieningen, voor zover deze dienen om binnen de gestelde eisen en randvoorwaarden te voorzien in een oplegvlak voor de verharding.
Ontwerplevensduur Nieuwe Asfaltverharding	Periode in jaren waarbinnen, met de in de overeenkomst gegeven betrouwbaarheid en onder de in de Vraagspecificatie gegeven verkeersbelastingen: <ul style="list-style-type: none"> - geen grotere structurele schade optreedt dan de Maximale Structurele Schade Nieuwe Asfaltverharding, en - geen overschrijding van de vervormingsweerstand van de ondergrond optreedt. In [CARE] wordt de Ontwerplevensduur Nieuwe Asfaltverharding aangeduid als Ontwerperiode.
Onzekerheidsfactor	Factor die aangeeft binnen welke bandbreedte een ontwerpparameter waarschijnlijk ligt. In Rijkswaterstaatsdocumenten voor (her)ontwerp van verhardingen geeft een onzekerheidsfactor doorgaans aan binnen welk gebied de parameter met 85% waarschijnlijkheid wordt geacht te liggen.
Open deklaag	Zeer Open Asfalt, Duurzaam Zeer Open Asfalt, Tweelaags Zeer Open Asfalt, Dunne Asfalt Deklaag of een aan een van deze deklaagtypen gelijkwaardige Deklaag.
Referentie	Gebruik making van een bestaande techniek of oplossing toegepast elders, al dan niet gecertificeerd.
Remvertraging	Gemiddelde vertraging (in m/s ²) tussen moment van remmen en moment van stilstand van een voertuig bij een meting conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par.3.2.
Schamprand	Langs de rijbaan op het rijdek van een kunstwerk aangebrachte constructie van geringe hoogte om te voorkomen dat het verkeer van de weg raakt. [CROW publicatie 156]
Schouw	Visuele controle (wel/niet op vooraf vastgestelde punten) van het systeem
Steenmestiekasfalt (SMA)	'Gap-graded' asfalmengsel conform [NEN-EN 13108-5] met bitumen als bindmiddel, samengesteld uit een skelet van grof gebroken toeslagmateriaal gebonden met een mastiekmortel.
Technische levensduur deklaag	De tijdsduur binnen welke de degradatie (rafeling, polijsting, rijspoordiepte etc.) van een deklaag blijft onder de voor vervanging of herstel aangehouden interventieniveaus.
Tegenhelling	Tijdelijke afwijking tussen een gerealiseerde helling en een uiteindelijk beoogde helling om effecten van zetting op te vangen.
Tussenlaag	Direct onder de deklaag van een asfaltverharding gelegen asfaltbetonlaag.
Tweelaags Zeer Open Asfalt (2L-ZOAB)	Zeer Open Asfalt voor toepassing als onderlaag of toplaag in een Tweelaags Zeer Open deklaag)
Tweelaags zeer open deklaag (ZOABTW en ZOABTF)	Deklaag bestaande uit een combinatie van twee lagen Zeer Open Asfalt met een onderlaag van een grove open gradering en een toplaag van een fijne open gradering.
Uitstroomconstructie	Voorziening aan de rand van een open deklaag tegen ingroei van vegetatie.
Verharding	Uit lagen of elementen opgebouwde constructie op Onderbouw welke de verkeersbelastingen naar deze Onderbouw spreidt.

Begrip	Definitie [en bron]
Wegdek	Oppervlak van de deklaag als resultaat van het gebruikte deklaagmengsel of als tijdelijke deklaag gebruikte asfaltmengsel, van eventuele daarop toegepaste behandelingsmiddelen en -methoden alsmede van de verwerkingswijze en -omstandigheden.
Wegverharding	Gedeelte van de wegconstructie boven de Onderbouw.
Werkvak	Bebakend en afgezet gedeelte van een rijbaan waarbinnen werkzaamheden worden uitgevoerd.
Zeer Open Asfalt (ZOAB)	Asfalt met bitumen als bindmiddel conform [NEN-EN 13108-7], bereid om een zeer groot gehalte aan met elkaar verbonden poriën te hebben die de doorgang van water en lucht toelaten om het verdichte mengsel waterdoorlatende en geluidreducerende eigenschappen te verschaffen.

Afkortingen

Afkorting	Betekenis
2L-ZOAB	Tweelaags Zeer Open Asfalt
AC	Asfaltbeton
DAD	Dunne Asfalt Deklaag
DO	Definitief Ontwerp of, in gevallen waar alleen een Uitvoeringsontwerp van toepassing is, Uitvoeringsontwerp.
DZOAB	Duurzaam Zeer Open Asfalt
SMA	Steenmastiekasfalt conform [NEN-EN 13108-5]
UO	Uitvoeringsontwerp
ZOAB	Zeer Open Asfalt
ZOABTW	'Zeer Open Asfalt Tweelaags' ofwel 'Tweelaags ZOAB'
ZOABTF	'Zeer Open Asfalt Tweelaags Fijn' ofwel 'Tweelaags ZOAB-fijn'

Eisenindex

Eis-ID	Herkomst-ID	Eistitel
SYS-1869	BB.BO.030	DRAGEN VERKEER - Herontwerplevensduur bestaande asfaltverharding
SYS-1871	BB.BO.050	RUIMTE BIEDEN AAN WEGVERKEER – Verbetering lengte- en dwarsprofiel bestaande Bovenbouw
SYS-1874	BB.BO.080	RUIMTE BIEDEN AAN WEGVERKEER – Dwarshelling van verbreding van bestaande Bovenbouw
SYS-1875	BB.BT.010	BETROUWBAARHEID – Geschiktheid materialen en technieken
SYS-1876	BO.BT.020	BETROUWBAARHEID – Polijstgetal grof aggregaat deklaag
SYS-1877	BO.BT.030	BETROUWBAARHEID – Gebroken oppervlak grof aggregaat deklaag
SYS-1878	BB.BT.040	BETROUWBAARHEID – Technische levensduren deklagen
SYS-1879	BO.BT.050	BETROUWBAARHEID – Positie langsnaden deklagen ten opzichte van rand deklaag of andere langснаad
SYS-1881	BB.BT.061	BETROUWBAARHEID – Positie langsnaden deklagen ten opzichte van rijsporen
SYS-1880	BB.BT.060	BETROUWBAARHEID – Positie langsnaden deklagen ten opzichte van rechter rijspoor zwaarst belaste strook
SYS-1882	BB.BT.070	BETROUWBAARHEID – Positie langснаad deklaag in vluchtstrook ten opzichte van kantstreep
SYS-1883	BB.BT.080	BETROUWBAARHEID – Dwarshelling tussenlaag onder open deklaag
SYS-1885	BB.BT.106	BETROUWBAARHEID - Terugbrengen bestaande uitstroomconstructies bij onderhoud
SYS-1886	BB.BT.109	BETROUWBAARHEID - Terugbrengen bestaande asfaltgoten bij onderhoud
SYS-1889	BB.AO.010	VEILIGHEID – Hellingverschil over dwarsnaad of voeg
SYS-1890	BB.AO.020	VEILIGHEID – Hoogtestap in Wegdek
SYS-1891	BB.AO.030	RAAKVLAKKEN – Hoogtestap bij aansluiting op voegconstructie
SYS-1892	BB.AO.040	VEILIGHEID – Dwarsonvlakheid over rijstrookbreedte
SYS-1893	BB.AO.050	VEILIGHEID - Doorlopen deklagen tot berm, goot of uitstroomconstructie
SYS-1894	BB.AO.060	VEILIGHEID – Hoogtestap wegdek - uitstroomconstructie
SYS-1895	BB.AO.070	VEILIGHEID – Hoogtestap wegdek - goot
SYS-1896	BB.AO.090	VEILIGHEID – Natte stroefheid
SYS-1897	BB.AO.100	VEILIGHEID – Droge remvertraging
SYS-1898	BB.AO.120	VEILIGHEID – Geen verschillen in wegdek tussen rijsporen
SYS-1899	BB.AO.130	COMFORT – Langsonvlakheid C5
SYS-1900	BB.AO.140	OMGEVINGSHINDER - Geluidreductie deklagen
SYS-1901	BB.AO.150	RAAKVLAKKEN – Doorrijhoogte onder bestaand kunstwerk
SYS-1902	BB.AO.160	RAAKVLAKKEN – Aanrijdbelasting bestaand kunstwerk

Eis-ID	Herkomst-ID	Eistitel
SYS-1903	BB.AO.180	VEILIGHEID - Stroefheid van in of op deklaag aangebrachte voorzieningen
SYS-1904	BB.AO.190	VEILIGHEID – Geleidend effect van aanvullende voorzieningen of visuele discontinuïteiten in of op wegdek
SYS-1906	BB.AO.210	TOEKOMSTVASTHEID – Herbruikbaarheid
SYS-1907	BB.AO.220	DUURZAAMHEID – MKI-waarden asfaltdeklagen
SYS-1908	BB.AO.225	DUURZAAMHEID - MKI-waarde tussenlagen van asfaltbeton
SYS-1911	BB.UV.020	RAAKVLAKKEN - Bestaande markering niet vervuilen
SYS-1913	BB.UV.040	RAAKVLAKKEN - Uitvoering bij vervanging asfalt op kunstwerk
SYS-1914	BB.UV.050	RAAKVLAKKEN - Schoonmaken betondek bij vervanging asfalt op kunstwerk
SYS-1915	BB.UV.060	RAAKVLAKKEN – Geen wals op naastliggende bestaande open deklagen
SYS-1916	BB.UV.070	RAAKVLAKKEN – Conserveren ZOAB aangrenzende deklagen
SYS-1917	BB.UV.080	RAAKVLAKKEN – Waterdoorlatendheid handhaven bij conserveren
SYS-1943	BB.BT.103	BETROUWBAARHEID - Vormgeving nieuwe uitstroomconstructies en asfaltgoten
SYS-1944	BB.BT.112	BETROUWBAARHEID - Hoogtestap tussen nieuwe losse goot en hoogstgelegen dichte verhardingslaag
SYS-1946	BB.BT.116	BETROUWBAARHEID – Herstel scheurvorming
SYS-1947	BB.AO.170	RAAKVLAKKEN – Beschermen kunstwerk tegen water en dooizouten
SYS-1948	BB.BT.115	BETROUWBAARHEID – Hoogtestap tussen hoogstgelegen dichte verhardingslaag en bestaande losse goot bij onderhoud



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

RWS INFORMATIE

APPENDIX VERIFICATIEMETHODEN BOVENBOUW



Colofon

Uitgegeven door
Informatie
Telefoon
Fax
Uitgevoerd door
Opmaak
Datum:
Versienummer:
Status

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Dienst Grote Projecten en Onderhoud
088-7982279

Arthur van Dommelen

10 januari 2020
3
Definitief

Inhoud

1	Ontwerplevensduur Nieuwe Asfaltverharding	1
	1.1. Ontwerpverificatie	1
	1.2. Productverificatie	1
2	Herontwerplevensduur Bestaande Asfaltverharding	1
	2.1. Ontwerpverificatie	1
	2.2. Productverificatie	3
3	Ontwerplevensduur Nieuwe Betonverharding	3
	3.1. Ontwerpverificatie	3
	3.2. Productverificatie	3
4	Dwarshelling	3
	4.1. Ontwerpverificatie	3
	4.2. Productverificatie	3
5	Geluidreductie deklagen	4
	5.1. Ontwerpverificatie	4
	5.2. Productverificatie	4
6	Herbruikbaarheid	8
	6.1. Ontwerpverificatie	8
	6.2. Productverificatie	8
7	Geschiktheid materialen en technieken	8
	7.1. Ontwerpverificatie	8
	7.2. Productverificatie	8
8	Dwarshelling tussenlaag onder open deklaag	8
9	Natte stroefheid	9
	9.1. Ontwerpverificatie:	9
	9.2. Productverificatie:	9
10	Droge remvertraging	11
	10.1. Ontwerpverificatie	11
	10.2. Productverificatie:	11
11	Langsonvlakheid C5	13
12	Restwaarde nieuwe Asfaltverharding	13
13	Restwaarde bestaande Asfaltverharding	13
14	MKI-waarden asfaltmengsels	13
	14.1. Ontwerpverificatie	13
	14.2. Productverificatie	14
15	Hoogteverschil, hoogtestap, hellingverschil, dwarsonvlakheid over rijstrookbreedte	16
16	Referentie Keuringsmethodiek Asfaltverhardingen	17

1 Ontwerplevensduur Nieuwe Asfaltverharding

Het aantonen van de ontwerplevensduur van een nieuwe Asfaltverharding omvat een ontwerpverificatie en een productverificatie

1.1. Ontwerpverificatie

Middels een ontwerpnota aantonen dat het ontwerp van de Asfaltverharding voldoet aan de Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen (SOA [VB.1]) en volgens deze specificaties voldoet aan de in de Vraag-specificatie vermelde Ontwerplevensduur Nieuwe Asfaltverhardingen met de daarbij genoemde betrouwbaarheid. Indien deze betrouwbaarheid niet wordt vermeld dient hiervoor 85% te worden aangehouden. Verder dienen

- de bij de Vraagspecificatie verstrekte verkeersgegevens te worden toegepast.
- voor verkeersgegevens die niet in de Vraagspecificatie zijn vermeld de verstekwaarden toegepast te worden zoals vermeld in de SOA [VB.1].

1.2. Productverificatie

Aantonen dat de aangebrachte Verharding wat betreft opbouw, laagdikten en toegepaste materialen overeenstemt met het ontwerp, op basis van overzichten van de toegepaste materialen (voor asfalt aangegeven middels mengselidentificatiecodes) en hun locaties, alsmede op basis van resultaten van afleverbewijzen en van bedrijfscontroles keuringen conform hoofdstuk 16 Referentie Keuringsmethodiek Asfaltverhardingen.

Bij nieuwe weggedeelten met een breedte van 3,00 m of meer en een aaneengesloten oppervlak van 4000m² of meer tevens de laagdikten en stijfheidswaarden van de gerealiseerde Verharding toetsen aan het ontwerp conform toetsingsprocedure IR-N-04.006 [VB.9].

2 Herontwerplevensduur Bestaande Asfaltverharding

Het aantonen van de herontwerplevensduur voor een bestaande Asfaltverharding omvat een ontwerpverificatie en een productverificatie.

Indien de bestaande Verharding geheel wordt vervangen geldt voor ontwerp- en productverificatie het gestelde onder hoofdstuk 1.

Indien de bestaande Verharding (deels) wordt gehandhaafd gelden onderstaande ontwerp- en productverificatie.

2.1. Ontwerpverificatie

Voor de ontwerpverificatie in het geval van een (deels) gehandhaafde bestaande Verharding zijn per strook de volgende situaties te onderscheiden:

- op de beschouwde strook dient een door OG voorgeschreven maatregel te worden uitgevoerd waarbij Opdrachtnemer geen mogelijkheid heeft om invloed uit te oefenen op de Herontwerplevensduur;
- situatie a is niet van toepassing, en in de Vraagspecificatie wordt voor de betreffende strook de restlevensduur meegegeven;
- situatie a is niet van toepassing, en in de Vraagspecificatie wordt voor de betreffende strook geen restlevensduur meegegeven maar wel voor andere stroken van hetzelfde wegvak;
- situatie a is niet van toepassing, en in de Vraagspecificatie worden in het geheel geen restlevensduren meegegeven.

Ontwerpverificatie in situatie a.

In situatie a. mag ON er zonder ontwerpverificatie van uitgaan dat de Herontwerplevensduur voldoet, omdat mag worden aangenomen dat deze in beschouwing is genomen bij het vaststellen van de uitgevraagde maatregel en daarbij voldoende is geacht.

Ontwerpverificatie in situatie b.

In situatie b. dient de Herontwerplevensduur Bestaande Asphaltverharding voor de betreffende strook te worden aangetoond middels een ontwerpnota met daarin een Herontwerp met de in de Vraagspecificatie vereiste betrouwbaarheid conform Handleiding CARE [VB.11].

Hierbij dient voor het verleden (fase 1 in CARE) een verkeersbelasting te worden ingesteld die overeenstemt met de meegegeven restlevensduren onder de daarbij vermelde verkeersbelastinggegevens (bijlage Restlevensduren bestaande weggedeelten). Een eventueel ">" teken bij de vermelde restlevensduur dient daarbij te worden genegeerd. Indien de vereiste betrouwbaarheid in de Vraagspecificatie niet wordt vermeld dient hiervoor 85% te worden aangehouden.

De aldus ingestelde verkeersbelasting voor het verleden dient nog te worden gecorrigeerd voor de tijdsduur tussen uitvoering van het toestandsonderzoek waarop de meegegeven restlevensduren zijn gebaseerd en het moment van uitvoering van de structurele maatregelen aan de verharding. Over deze tijdsduur dient het te verwachten equivalente aantal standaard aslasten te worden berekend op basis van de meegegeven verkeersbelastinggegevens voor de toekomst (bijlage Gegevens verkeersbelastingen). Dit equivalente aantal standaard aslasten dient in de CARE berekeningen te worden toegevoegd aan de volgens het voorgaande bepaalde verkeersbelasting in fase 1 (verleden)

Daarna dienen de benodigde versterkingsdikten te worden berekend met in CARE fase 2 de verkeersbelastinggegevens voor de toekomst (bijlage Gegevens verkeersbelastingen).

Ontwerpverificatie in situatie c.

In situatie c. mag er zonder ontwerpverificatie van worden uitgegaan dat de Herontwerplevensduur voor de betreffende strook voldoet indien ON geen maatregelen beoogt die de restlevensduur kunnen verlagen.

Indien ON voor de betreffende strook wel maatregelen beoogt die de restlevensduur kunnen verlagen, dient ON zelf restlevensduuranalyses uit te voeren voor de bestaande situatie zoals beschreven onder situatie d., en hiermee als volgt om te gaan:

- indien dit restlevensduren oplevert die gelijk zijn aan of lager zijn dan de gevraagde Herontwerplevensduren voldoen de door ON beoogde maatregelen niet, en dienen maatregelen te worden ontworpen die de restlevensduur niet (verder) verlagen;
- indien dit restlevensduren oplevert die hoger zijn dan de gevraagde Herontwerplevensduur, dient ON conform situatie d. aan te tonen dat de Herontwerplevensduur bij de door hem beoogde maatregelen niet lager wordt dan de vereiste waarde.

Ontwerpverificatie in situatie d.

In situatie d. dient ON zelf de restlevensduuranalyses uit te voeren en de Herontwerplevensduur Bestaande Asphaltverharding te bepalen conform RVO [VB.13] waarbij de resultaten tevens conform deze Richtlijn dienen te worden vastgelegd.

Bij alle verificaties dienen

- voor de toekomstige verkeersbelasting de waarden te worden aangehouden zoals meegegeven in de Vraagspecificatie
- voor verkeersgegevens die niet in de Vraagspecificatie zijn vermeld de verstekwaarden te worden toegepast zoals vermeld in de SOA [VB.1]
- voor overige ontwerpuitgangspunten de standaard waarden voor primaire wegen te worden aangehouden conform tabel 2 - 1, tenzij anders aangegeven in de Vraagspecificatie.

2.2. Productverificatie

Aantonen dat uitgevoerde maatregelen wat betreft opbouw, laagdikten en toegepaste materialen overeenstemmen met het ontwerp, op basis van overzichten van de toe te passen materialen (voor asfalt aangegeven middels mengselidentificatiecodes) en hun locaties, alsmede op basis van resultaten van afleverbewijzen en van bedrijfscontroles keuringen conform hoofdstuk 16.

Tabel 2-1 Standaard ontwerpuitgangspunten primaire wegen

Luchttemperatuur:	14,0°C
Straal contactvlak:	0,105 m
Wielafstand:	0,315 m
Betrouwbaarheid:	85 %
Snelheid vrachtverkeer	80 km/u
Percentage breedbanden	40 %
Aantal werkdagen per jaar	270
Toelaatbaar schadepercentage restlevensduurbepaling	15 %
Toelaatbaar schadepercentage versterkingsdikte	20 %
Factor healing bestaand asfalt	4,0
Factor aantal stroken (geen inhaalverbod):	1 strook per rijrichting: 1,00 2 stroken per rijrichting: 0,95 > 2 stroken per rijrichting: 0,90

3 Ontwerplevensduur Nieuwe Betonverharding

Het aantonen van de levensduur van een nieuwe Doorgaand Gewapende Betonverharding omvat een ontwerpverificatie en een productverificatie.

3.1. Ontwerpverificatie

Middels een ontwerpnota aantonen dat het ontwerp van de Doorgaand Gewapende Betonverharding voldoet aan de Specificaties Ontwerp Betonverhardingen (SOB [VB.10]) en volgens deze specificaties voldoet aan de in de Vraagspecificatie vereiste levensduur.

3.2. Productverificatie

Conform Specificaties Ontwerp Betonverhardingen (SOB [VB.10]) hoofdstuk 9 en 10.

4 Dwarshelling

Het aantonen dat een Dwarshelling voldoet aan de gestelde eisen omvat een ontwerpverificatie en een productverificatie.

4.1. Ontwerpverificatie

Aan de hand van een ontwerp van het te realiseren Verhardingsprofiel dat in de rechtstanden per 50 m en in bochten per 10 m een dwarsprofiel met de vereiste dwarshellingen aangeeft, uitgedrukt in absolute coördinaten ter plaatse van de lengtemarkeringen.

4.2. Productverificatie

Per in het ontwerp aangegeven dwarsprofiel de deklaaghoogten (uitgedrukt in absolute coördinaten) meten ter plaatse van alle lengtemarkeringen, en daaruit de gerealiseerde dwarshellingen berekenen.

5 Geluidreductie deklagen

Het aantonen van de geluidreductie van een nieuwe deklaag omvat een Ontwerp- en een productverificatie.

5.1. Ontwerpverificatie

- aantonen dat de deklaag op basis van de materiaalkundige omschrijving in Tabel 5-1 behoort tot de vereiste wegdekategorie (deze werkwijze is zoals te zien in Tabel 5-1 niet afdoende voor een Dunne Asfalt Deklaag)
- of
- volgens de volgende procedure aantonen dat de deklaag voldoet aan de vereiste wegdekategorie (voor nadere toelichting wordt verwezen naar Akoestische gelijkwaardigheid [VB.12]):
1. van het product zijn Cwegdek-rapporten uit referentieprojecten beschikbaar conform CROW-publicatie 316 [VB.3], wat betekent dat Cwegdek-getallen beschikbaar zijn (octaafbandwaarden) en dat informatie is opgenomen over de herkomst van Ctijd.
 2. voor het product wordt, tenzij het een Dunne Asfalt Deklaag betreft, een berekening gedaan van de Cwegdek voor een relevante voertuigverdeling en voertuigsnelheid. Voor een toepassing op de niet-autosnelwegen (NASW) is de standaard rekensnelheid 80 km/h voor lichte motorvoertuigen en 70 km/h voor de zware motorvoertuigen. Het aandeel van beide voertuigcategorieën is respectievelijk 90 en 10%. Voor een toepassing op autosnelwegen (ASW) is de standaard rekensnelheid 115 km/h voor lichte motorvoertuigen en 85 km/h voor de zware motorvoertuigen. Het aandeel van beide voertuigcategorieën is respectievelijk 70 en 30%.
 3. voor het product wordt, indien het een Dunne Asfalt Deklaag betreft, een berekening gedaan van de Cwegdek voor een standaard rekensnelheid 80 km/h voor 100% lichte motorvoertuigen.
 4. de berekening wordt gedaan op basis van de formules voor de standaardrekenmethode 1.
 5. het product is akoestisch gelijkwaardig aan een gegeven wegdekategorie als de (op één decimaal afgeronde) geluidreductie (het tegengestelde van Cwegdek) niet lager is dan de van toepassing zijnde waarde in Tabel 5-2 minus 0,5 dB (marge).
 6. indien niet alle benodigde gegevens beschikbaar zijn (er zijn bijvoorbeeld geen wegdekcorrecties gemeten voor zware motorvoertuigen, of de wegdekcorrecties zijn niet geldig in het gebied waarvoor de geluideis getoetst dient te worden) kan voor deze gegevens worden volstaan met onderbouwde aannamen, indien deze door RWS zijn getoetst en geaccepteerd.

5.2. Productverificatie

Productverificatie zoals aangegeven in Tabel 5-1 middels afleverbewijzen en middels productie- en bedrijfscontroles en keuringen.

Tabel 5-1 Indeling asfaltmengsels naar wegdekcategoryen

0 Dicht asfalt- beton	<p><u>Omschrijving</u> Alle wegdekken die akoestisch vergelijkbaar zijn met het referentiewegdek, waaronder alle Asfaltbeton-graderingen conform RAW 2015 [VB.7] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26, en Steenmastiekasfalt met korrelgrootte 11 (SMA-NL 11) conform RAW 2015 [VB.7] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26.</p> <p><u>Productverificatie</u> Aantonen conform hoofdstuk 16 dat de aangebrachte deklaag overeenkomt met de hierboven gegeven omschrijving.</p>
1 Zeer open asfalt ZOAB	<p><u>Omschrijving</u> Enkellaags Zeer Open Asfalt ZOAB 11, ZOAB 16 of DZOAB 16 conform RAW 2015 [VB.7] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26 met een minimale laagdikte van 40 mm; de ontwerp-holle ruimte dient minimaal 20% te zijn.</p> <p><u>Productverificatie</u> Aantonen conform hoofdstuk 16 dat de aangebrachte deklaag overeenkomt met de hierboven gegeven omschrijving en dat de gerealiseerde holle ruimte in het werk, bepaald conform NEN-EN 12697-8 'Bitumineuze mengsels - Beproevingmethoden voor warm bereid asfalt - Deel 8: Bepaling van de holle ruimte van bitumineuze proefstukken', nergens kleiner is dan 15% en gemiddeld niet kleiner is dan 18%.</p>
2 Twee- laags zoab ZOABTW	<p><u>Omschrijving</u> Tweelaags Zeer Open Asfalt bestaande uit een onderlaag van 45 mm 2L-ZOAB 16 en een toplaag van 25 mm 2L-ZOAB 8 conform RAW 2015 [VB.7] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26.</p> <p><u>Productverificatie</u> Aantonen conform hoofdstuk 16 dat de aangebrachte deklaag overeenkomt met de hierboven gegeven omschrijving en aantonen dat de uitstroomtijd in het werk, gemeten volgens Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw [VB.6] par.3.5 nergens groter is dan 20 seconden en gemiddeld niet groter is dan 17 seconden.</p>
3 Fijn Twee- laags zoab ZOABTF	<p><u>Omschrijving</u> Tweelaags Zeer Open Asfalt Fijn bestaande uit een onderlaag van 50 mm 2L-ZOAB 16 en een toplaag van 20 mm 2L-ZOAB 5, beide conform RAW 2015 [VB.7] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26.</p> <p><u>Productverificatie</u> Aantonen conform hoofdstuk 16 dat de aangebrachte deklaag overeenkomt met de hierboven gegeven omschrijving en aantonen dat de uitstroomtijd in het werk, gemeten volgens Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw [VB.6] par.3.5, nergens groter is dan 20 seconden en gemiddeld niet groter is dan 17 seconden.</p>
4a SMA-NL 5	<p><u>Omschrijving</u> Steenmastiekasfalt SMA-NL 5 conform RAW 2015 [VB.7] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26 met een bovenmaat van het toeslagmateriaal van 5 mm.</p> <p><u>Productverificatie</u> Aantonen conform hoofdstuk 16 dat de aangebrachte deklaag overeenkomt met de hierboven gegeven omschrijving.</p>
4b SMA-NL 8	<p><u>Omschrijving</u> Steenmastiekasfalt SMA-NL 8 conform RAW 2015 [VB.7] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26 met een bovenmaat van het toeslagmateriaal van 8 mm</p> <p><u>Productverificatie</u> Aantonen conform hoofdstuk 16 dat de aangebrachte deklaag overeenkomt met de hierboven gegeven omschrijving.</p>
11 Dunne Deklagen A	<p><u>Omschrijving</u> Dunne Asfalt Deklaag met een dikte van ten minste 20 mm, een ontwerp holle ruimte tussen 5% en 12 % en een bovenmaat van het toeslagmateriaal van 8 mm, waarvoor conform Akoestische gelijkwaardigheid [VB.12] in referentieprojecten is aangetoond dat deze ten minste de geluidreductie geeft die is genoemd voor categorie 11 in Tabel 5-2 voor 80 km/u en 100% licht verkeer.</p> <p><u>Productverificatie</u> Aantonen conform hoofdstuk 16 dat de toegepaste werkwijzen, bouwstoffen en samenstelling, alsmede de gerealiseerde holle ruimten en laagdikten overeenkomen met de conform Tabel 5-3 aan te leveren gegevens van de referentieprojecten waarin conform Akoestische gelijkwaardigheid [VB.12] de geluidreducties zijn aangetoond.</p>
12 Dunne Deklagen B	<p><u>Omschrijving</u> Dunne Asfalt Deklaag met een dikte van ten minste 20 mm, een ontwerp holle ruimte vanaf 12% en een bovenmaat van het toeslagmateriaal van 6 mm, waarvoor conform Akoestische gelijkwaardigheid [VB.12] in referentieprojecten is aangetoond dat deze ten minste de geluidreductie geeft die is genoemd voor categorie 12 in Tabel 5-2 voor 80 km/u en 100% licht verkeer.</p> <p><u>Productverificatie</u> Aantonen conform hoofdstuk 16 dat de toegepaste werkwijzen, bouwstoffen en samenstelling, alsmede de gerealiseerde holle ruimten en laagdikten overeenkomen met de conform Tabel 5-3 aan te leveren gegevens van de referentieprojecten waarin conform Akoestische gelijkwaardigheid [VB.12] de geluidreducties zijn aangetoond.</p>

Tabel 5-2 Geluidreducties per wegdekcategorie

Categorie	Geluidreductie (dB), Reken – en Meetvoorschrift Geluid 2012 (RMG 2012)								
	50 km/h			80/70 km/h ²			110/85 km/h ³		
	100% lv	90% lv 10% mv	100% zv	100% lv	90% lv 10% zv	100% zv	100% lv	70% lv 30% zv	100% zv
1 - ZOAB	-	-	-	1,4	1,9	3,1	2,3	2,7	3,1
2 - Tweelaags ZOAB	-	-	-	4,5	4,7	5,2	4,9	4,9	4,8
3 - Tweelaags ZOAB fijn	-	-	-	6,5	6,1	5,3	6,5	5,8	5,4
4a - SMA-NL 5	1,7	0,8	0,0	1,9	1,2	0,0	-	-	-
4b - SMA-NL 8	0,6	0,3	0,0	0,8	0,5	0,0	-	-	-
5 - Uitgeborsteld beton	-	-	-	-1,9	-1,3	0,3	-2,1	-1,1	-0,1
6 - geoptimaliseerd uitgeborsteld beton	-	-	-	-0,3	0,3	1,6	-	-	-
7 - Fijngebezemd beton	-	-	-	-2,0	-1,9	-1,7	-3,1	-2,5	-2,0
8 - Oppervlakkbewerking	-2,9	-1,5	0,7	-2,9	-2,0	0,5	-2,9	-1,4	0,4
9a - Elementenverharding in keperverband	-1,9	-2,6	-3,1	-	-	-	-	-	-
9b - Elementenverharding niet in keperverband	-5,5	-6,0	-6,5	-	-	-	-	-	-
10 - Stille elementen- verharding	1,7	-0,1	-1,4	-	-	-	-	-	-
11 - Dunne deklagen A	2,9	2,1	1,4	3,4	2,6	1,3	3,7	2,2	1,3
12 - Dunne deklagen B	4,7	2,7	1,4	5,0	3,4	1,3	5,2	2,6	1,3

¹⁾ een negatieve waarde betekent een hogere geluidproductie dan het referentiewegdek

²⁾ bij 80 km/h voor lichte motorvoertuigen en 70 km/h voor (middel)zware voertuigen

³⁾ bij 110 km/h voor lichte motorvoertuigen en 85 km/h voor (middel)zware voertuigen

Tabel 5-3 Aan te leveren informatie t.b.v. aantonen geschiktheid Dunne Asfalt Deklaag

Productnaam	
Systeem en snelheid van aanbrengen, wijze van kleven en eventueel standaard nabehandelingmethoden	
Bouwstoffen en samenstelling product en toleranties daarop	
Holle ruimte ontwerp	ontwerpwaarde, toleranties en bepalingswijze
Laagdikte	ontwerplaagdikte en toleranties
De 5 of meer referentieprojecten waarop de aangeleverde informatie is gebaseerd	aanlegjaar, wegbeheerder, lengte/oppervlakte, type weg, toepassing
Hechting aan onderlagen	resultaten van tenminste 4 metingen ¹ , waaruit een hechtsterkte dient te blijken van gemiddeld ten minste 1,0 MPa, en per individueel proefresultaat ten minste 0,75 Pa
Geluidemissie	Cwegdek conform CROW publicatie 316 [VB.3].
3.3	CPX meetwaarden en de variatie daarvan binnen een aaneengesloten wegvak conform ISO/CD 11819-2, zoals vastgesteld bij de Cwegdek - bepaling.
Stroefheid	Stroefheidsindex conform Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw [VB.6] par.3.4 of Actuele Stroefheidsscore AS conform Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw [VB.6] par.3.3
Remvertraging	resultaten metingen conform Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw [VB.6] par.3.2
Rafelingweerstand	resultaten (steenverlies) van RSAT - proeven of gelijkwaardige proeven

¹⁾ bij 10 °C volgens proef TAT van Ontwerp-NEN-EN 12697-48:2013 met dien verstande dat metingen mogen worden overgedaan als de breuk in de onderlaag is opgetreden.

6 Herbruikbaarheid

Het aantonen dat wordt voldaan aan de gestelde eis bestaat houdt een ontwerpverificatie in.

6.1. Ontwerpverificatie

Aantonen middels een ontwerpnota dat de toe te passen materialen gescheiden terugwinbaar zijn uit de Verhardingsconstructie met gangbaar materieel en geschikt zijn voor hergebruik in een gelijkwaardige toepassing.

6.2. Productverificatie

Aantonen dat de toegepaste materialen en technieken overeenstemmen met het ontwerp, op basis van afleverbewijzen en van bedrijfscontroles en keuringen conform hoofdstuk 16.

7 Geschiktheid materialen en technieken

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan bestaat uit een ontwerpverificatie en een productverificatie.

7.1. Ontwerpverificatie

- voor Verhardingen op Onderbouw: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform [VGW] [VB.1] resp. SOB [VB.10].
- voor Asfaltconstructies Op Kunstwerken: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform Richtlijn brugdekasfalt [VB.5].
- voor kunststofslijtlagen: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform Eisen Kunststofslijtlagen [VB.14].

7.2. Productverificatie

Aantonen dat de toegepaste materialen en technieken overeenstemmen met het ontwerp, op basis van afleverbewijzen en resultaten van bedrijfscontroles en keuringen conform hoofdstuk 16.

8 Dwarshelling tussenlaag onder open deklaag

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan bestaat uit een productverificatie volgens een van de volgende manieren:

- in rechtstanden per 50 m en in bochten per 10 m een dwarsprofiel inmeten op de tussenlaag voorafgaande aan aanbrengen van de open deklaag, na aanbrengen van de open deklaag dwarsprofielen inmeten op de overeenkomende locaties, en per locatie beide dwarsprofielen vergelijken;
- aan de hand van laagdikten van de open deklaag uit boorkernen over de baanbreedte.

9 Natte stroefheid

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan omvat een ontwerp- en een productverificatie.

9.1. Ontwerpverificatie:

In de ontwerpnota dienen referentiewaarden te worden opgenomen van metingen van de Actuele Stroefheidscore AS op een of meer eerder aangelegde werkvakken met het betreffende deklaagmengsel en/of met de betreffende behandelmethodede.

Daarbij dient te worden aangetoond dat deze metingen zijn uitgevoerd tussen de 12 en 36 uur nadat het bemeten werkvak voor wegverkeer is opengesteld.

De meetresultaten dienen te voldoen aan:

- Bij een enkel werkvak: geen hectometervakken met een AS-score onder 0,20
- Bij twee werkvakken: geen hectometervakken met een AS-score onder 0,13; en de gemiddelde waarde van alle AS-scores moet minimaal 0,13 bedragen
- Bij drie werkvakken: geen hectometervakken met een AS-score onder 0,12; en de gemiddelde waarde van alle AS-scores moet minimaal 0,13 bedragen

Resultaten van meerdere metingen op werkvakken met een deklaag uit dezelfde productie of met een aaneensluitend toegepaste behandelmethodede worden hierbij beschouwd als metingen op één enkel werkvak.

Bovengenoemde resultaten dienen te worden aangeleverd in een rapportage met daarin opgenomen:

- naam aannemer
- een beschrijving van de locatie waar het mengsel/ de behandelmethodede is aangelegd
- een ingevulde tabel conform Tabel 9-1

In het geval dat Opdrachtnemer bovengenoemde resultaten voor een deklaagmengsel of behandelmethodede niet kan overleggen, dient hij eerst een werkvak van 300 m te voorzien van het beoogde deklaagmengsel / de beoogde behandelmethodede. Vervolgens dienen de metingen op dit vak te worden uitgevoerd. De resultaten dienen dan te voldoen aan de hierboven gestelde eisen voor een enkel meetresultaat.

9.2. Productverificatie:

Meting conform Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw [VB.6] par.3.3 waarbij

- ten minste bij openstelling voor wegverkeer dient te worden gemeten, waarbij onder 'bij openstelling voor wegverkeer' wordt verstaan: tussen 12 en 36 uur na openstelling van het werkvak voor wegverkeer;
- indien bij openstelling een AS waarde is gemeten $> 0,10$ en $< 0,20$, er tussen 9 en 11 dagen na de eerste meting een vervolgmeting dient te worden uitgevoerd waarbij een AS waarde van ten minste 0,00 dient te worden gevonden
- indien bij openstelling een AS waarde is gemeten $\geq 0,00$ en $\leq 0,10$, er tussen 4 en 6 dagen na de eerste meting én tussen 9 en 11 dagen na de eerste meting een vervolgmeting dient te worden uitgevoerd waarbij in beide gevallen AS waarden van ten minste 0,00 dienen te worden gevonden

Deze productverificatie dient per toegepast deklaagmengsel of behandelmethodede plaats te vinden op de eerst aangelegde werkvakken tot een aantal van ten minste vier, waarna ten minste elk tiende werkvak dient te worden bemeten. Wegvakken met een lengte groter dan 500 m dienen echter in elk geval te worden bemeten. Zodra een AS $< 0,00$ wordt gevonden dient deze productverificatie weer vanaf het begin te worden ingezet.

Tabel 9-1 Referentieresultaten Stroefheidmeting

Gegevens wegvak	Locatie:	Aangelegd door:	Aanlegdatum:
-----------------	----------	-----------------	--------------

Gegevens deklaag	Mengseltype:	Mengselcode:	Asfaltcentrale:
- Wijze van verwerken en verdichten			
- verwerkingstemperatuur mengsel (°C)	Min.	Max.	Realisatie:
- buitentemperatuur (°C)	Min.	Max.	Realisatie:
- windsterkte (m/s)	Min.	Max.	Realisatie:
- neerslag (mm/u)	Min.	Max.	Realisatie:

Gegevens afstrooimiddel	Soort:	Merknaam:	Leverancier:
- wijze (type strooier) en tijdstip van afstrooien			
- hoeveelheid (kg/m ²)	Min.	Max.	Realisatie:
- tijdsverschil afstrooien - aanleg (min)	Min.	Max.	Realisatie:
- buitentemperatuur (°C)	Min.	Max.	Realisatie:
- windsterkte (m/s)	Min.	Max.	Realisatie:
- neerslag (mm/u)	Min.	Max.	Realisatie:

Meetresultaten stroefheid			
Openstelling wegvak	Datum:	Tijdstip:	
Eerste meting	Datum:	Tijdstip:	Waarde (-):
Tweede meting	Datum:	Tijdstip:	Waarde (-):
Derde meting	Datum:	Tijdstip:	Waarde (-):
Vierde meting	Datum:	Tijdstip:	Waarde (-):
.....			

10 Droge remvertraging

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan omvat een ontwerp- en een productverificatie.

10.1. Ontwerpverificatie

In de ontwerpnota dienen referentiewaarden te worden opgenomen van metingen van de remvertraging conform Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw [VB.6] par.3.2 op een of meer eerder aangelegde werkvakken met het betreffende deklaagmengsel en/of met de betreffende behandelmethodede.

Daarbij dient te worden aangetoond dat de metingen zijn uitgevoerd binnen 24 uur voordat of nadat het bemeten werkvak voor wegverkeer is opengesteld.

De meetresultaten dienen te voldoen aan:

- ten minste 5,6 m/s² bij een enkel werkvak;
- geen waarde onder 5,4 m/s² bij twee werkvakken;
- geen waarde onder 5,3 m/s² bij drie of meer werkvakken.

Resultaten van meerdere metingen op werkvakken met een deklaag uit dezelfde productie of met een aansluitend toegepaste behandelmethodede worden hierbij beschouwd als metingen op één enkel werkvak.

Bovengenoemde resultaten dienen te worden aangeleverd in een rapportage met daarin opgenomen:

- naam aannemer
- een beschrijving van de locatie waar het mengsel is aangelegd
- een ingevulde tabel conform Tabel 10-1

In het geval dat Opdrachtnemer bovengenoemde resultaten voor een deklaagmengsel of behandelmethodede niet kan overleggen, dient hij eerst een werkvak van 300 m te voorzien van het beoogde deklaagmengsel / de beoogde behandelmethodede. Vervolgens dienen de metingen op dit vak te worden uitgevoerd. De resultaten dienen dan te voldoen aan de hierboven gestelde eisen voor een enkel meetresultaat.

10.2. Productverificatie:

Meting conform Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw [VB.6] par.3.2., waarbij

- ten minste bij openstelling voor wegverkeer dient te worden gemeten, waarbij onder 'bij openstelling voor wegverkeer' wordt verstaan: uiterlijk 24 uur voor of na openstelling van het werkvak voor wegverkeer;
- indien bij openstelling een remvertraging is gemeten van 5,4 m/s², er tussen 24 en 48 uur na de eerste meting een vervolgmeting dient te worden uitgevoerd waarbij een remvertraging van ten minste 5,2 m/s² dient te worden gevonden;
- indien bij openstelling een remvertraging is gemeten van 5,2 m/s² of 5,3 m/s², er tussen 24 en 48 uur na de eerste meting én 6 tot 8 dagen na openstelling een vervolgmeting dient te worden uitgevoerd waarbij waarden voor de remvertraging van ten minste 5,2 m/s² dienen te worden gevonden.

Deze productverificatie dient per toegepast deklaagmengsel of behandelmethodede plaats te vinden op de eerst aangelegde wegvakken tot een aantal van ten minste vier, waarna ten minste elk tiende wegvak dient te worden bemeten. Wegvakken met een lengte groter dan 500 m dienen echter in elk geval te worden bemeten. Zodra bij één van deze metingen een remvertragingswaarde < 5,2 m/s² wordt gevonden dient deze productverificatie weer vanaf het begin te worden ingezet.

Tabel 10-1 Referentieresultaten Remvertragingmeting

Gegevens wegvak	Locatie:	Aangelegd door:	Aanlegdatum:
-----------------	----------	-----------------	--------------

Gegevens deklaag	Mengseltype:	Mengselcode:	Asfaltcentrale:
- Wijze van verwerken en verdichten			
- verwerkingstemperatuur mengsel (°C)	Min.	Max.	Realisatie:
- buitentemperatuur (°C)	Min.	Max.	Realisatie:
- windsterkte (m/s)	Min.	Max.	Realisatie:
- neerslag (mm/u)	Min.	Max.	Realisatie:

Gegevens afstrooimiddel	Soort:	Merknaam:	Leverancier:
- wijze (type strooier) en tijdstip van afstrooien			
- hoeveelheid (kg/m ²)	Min.	Max.	Realisatie:
- tijdsverschil afstrooien - aanleg (min)	Min.	Max.	Realisatie:
- buitentemperatuur (°C)	Min.	Max.	Realisatie:
- windsterkte (m/s)	Min.	Max.	Realisatie:
- neerslag (mm/u)	Min.	Max.	Realisatie:

Meetresultaten Remvertraging			
Openstelling wegvak	Datum:	Tijdstip:	
Eerste meting	Datum:	Tijdstip:	Waarde (m/s ²):
Tweede meting	Datum:	Tijdstip:	Waarde (m/s ²):
Derde meting	Datum:	Tijdstip:	Waarde (m/s ²):
Vierde meting	Datum:	Tijdstip:	Waarde (m/s ²):
.....			

11 Langsonvlakheid C5

Het aantonen dat aan de vereiste C5 – waarde wordt voldaan kan naar keuze Opdrachtnemer geschieden op een van de twee volgende wijzen van productverificatie, naar keuze Opdrachtnemer :

- conform proef 71 van RAW 2015 [VB.7] met de viagraaf; dit is slechts mogelijk binnen het in de proef aangegeven werkgebied
- met een aan de viagraaf gelijkwaardig meetsysteem dat is voorzien van een geldig certificaat verstrekt door CROW

Aantonen van de rolrei- afwijkingswaarden kan naar keuze Opdrachtnemer geschieden op een van de twee volgende wijzen:

- conform proef 71 van RAW 2015 [VB.7] met de rolrei;
- met een alternatief meetsysteem dat voorzien is van een geldig certificaat verstrekt door CROW

In de rapportage van metingen over een lengte van meer dan 100 m dienen ook waarden voor de eerste en laatste 100 m van de meting gegeven te worden, ongeacht de gekozen vakindeling.

12 Restwaarde nieuwe Asfaltverharding

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan houdt een ontwerpverificatie in waarbij, middels een restlevensduurberekening op basis van gemeten deflecties en met 85% betrouwbaarheid volgens de Handleiding CARE [VB.11], dient te worden aangetoond dat de vermoeiingsschade volgens de CARE definitie niet hoger is dan 15%. Hierbij

- de stijfheidswaarden van de verhardingslagen bepalen op basis van de gemeten deflectiemetingen
- overigens dezelfde ontwerpparameters aanhouden als gebruikt voor het aantonen van de Ontwerplevensduur Nieuwe Asfaltverharding.

13 Restwaarde bestaande Asfaltverharding

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan houdt een ontwerpverificatie in waarbij, middels een restlevensduurberekening op basis van gemeten deflecties en met 85% betrouwbaarheid volgens de Handleiding CARE [VB.11], dient te worden aangetoond dat de vermoeiingsschade niet hoger is dan 20%.

Hierbij

- de stijfheidswaarden van de verhardingslagen bepalen op basis van de gemeten deflectiemetingen
- overigens dezelfde ontwerpparameters aanhouden als gebruikt voor het aantonen van de Herontwerplevensduur Bestaande Asfaltverharding.

14 MKI -waarden asfaltmengsels

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan omvat een ontwerpverificatie en een productverificatie.

14.1. Ontwerpverificatie

Voor de ontwerpverificatie

- dienen per asfaltmengsel gegevens te worden aangeleverd betreffende samenstelling en toe te passen grondstoffen overeenkomstig de desbetreffende bepalingen ten aanzien van informatie - overdracht in de RAW [VB.7] artikelen 81.23.02 en 81.23.04; en
- dienen werkplannen te worden aangeleverd met een beschrijving van de toe te passen uitvoerings- en verwerkingsmethoden per asfaltmengsel; en
- dient de MKI-waarde per asfaltmengsel te worden aangetoond aan de hand van een berekening .

Hierbij mag voor zeer open asfalt of steenmastiekasfalt de uitkomst worden gehanteerd van de desbetreffende MKI-berekening in de LCA Achtergrondrapportage [VB.15] indien de zeer open asfalt of steenmastiekasfalt geheel conform RAW [VB.7] wordt samengesteld en verwerkt.

Voor een asfaltbeton mag eveneens de uitkomst worden gehanteerd van een MKI-berekening voor een asfaltbeton in de LCA Achtergrondrapportage [VB.15] indien grondstoffen, samenstelling en verwerking volledig overeenkomstig zijn.

In alle andere gevallen dient Opdrachtnemer voor een asfaltmengsel een volledige berekening uit te voeren conform het "Protocol berekenen en aantonen Milieukosten (MKI – waarde)" [VB.18] en de door dit protocol van toepassing verklaarde "Bepalingsmethode Milieuprestatie" [VB.16]; deze berekening dient te zijn gevalideerd door een externe partij conform het "Toetsingsprotocol Milieuprestatie" [VB.17].

De resultaten van deze berekening dienen te worden aangeleverd conform tabel VB.14.1

Van zeer open asfalt, steenmastiekasfalt en asfaltbeton in deklagen en tussenlagen kan de berekende MKI-waarde, uitgedrukt in Euro per ton asfaltmengsel, direct worden gebruikt voor de ontwerpverificatie.

Van asfaltbeton in onderlagen dienen de per mengsel berekende MKI-waarden in Euro per ton worden omgerekend (op basis van de volumieke massa's van de verwerkte mengsels en de toe te passen laagdikte(n)) naar de totale MKI-waarde van de onderlagen in Euro per m² verhardingsoppervlak. Dit berekeningsresultaat dient vervolgens te worden vermeerderd resp. verminderd met de milieukosten per m² die ontstaan resp. worden bespaard doordat

- asfaltbetondeklagen dikker resp. dunner zijn gekozen dan de adviesdikten volgens [VB.20], en/of
- asfaltbetontussenlagen dikker resp. dunner zijn gekozen dan de adviesdikten volgens [VB.20].

14.2. Productverificatie

Aantonen dat de toegepaste materialen en technieken overeenstemmen met het ontwerp, op basis van afleverbewijzen en resultaten van bedrijfscontroles en keuringen conform hoofdstuk 16.

Tabel 14.1 Formaat aan te leveren gegevens bij producent eigen alternatief asfalt

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	C1	C2	C4	Totaal
	Winning	Transport naar centrale	Productie	Transport naar werk	Aanleg	Gebruik	Sloop	Transport naar opslag	Finale afvalverwerking	
Milieu Kosten Indicator	Euro per ton	4,28	1,79	0,48	0,11	0,46	0,21	0,48	0	10,44
Uitputting abiotische grondstoffen	kg Sb eq.	1,07E-05	8,46E-06	6,73E-06	3,08E-07	0,00E+00	6,49E-07	6,73E-06	0	4,13E-05
Uitputting fossiele energiedragers	kg Sb eq.	1,26E+00	1,97E-01	2,83E-02	6,04E-03	0,00E+00	1,27E-02	2,83E-02	0	1,62E+00
Klimaatverandering	kg CO ₂ eq.	3,95E+01	2,38E+01	3,72E+00	8,81E-01	0,00E+00	1,86E+00	3,72E+00	0	8,68E+01
Aantasting ozonlaag	kg CFC-11 eq.	3,26E-06	1,47E-06	7,55E-07	1,60E-07	0,00E+00	3,37E-07	7,55E-07	0	8,90E-06
Fotochemische oxidantvorming	kg C ₂ H ₄ eq.	2,75E-02	2,40E-03	2,39E-03	3,08E-04	0,00E+00	5,92E-04	2,39E-03	0	4,84E-02
Verzuring	kg SO ₂ eq.	1,91E-01	2,02E-02	1,15E-02	4,84E-03	0,00E+00	7,05E-03	1,15E-02	0	4,69E-01
Eutrofiëring	kg PO ₄ ³⁻ eq.	3,13E-02	4,27E-03	2,11E-03	1,07E-03	0,00E+00	1,44E-03	2,11E-03	0	6,51E-02
Humane toxiciteit	kg 1,4 DB eq.	7,47E+00	2,25E+00	1,83E+00	3,14E-01	1,31E+00	6,53E-01	1,83E+00	0	2,16E+01
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	kg 1,4 DB eq.	2,63E-01	3,06E-02	5,12E-02	4,95E-03	1,75E+00	1,04E-02	5,12E-02	0	2,28E+00
Marine aquatische ecotoxiciteit	kg 1,4 DB eq.	3,09E+03	2,44E+03	5,30E+02	5,77E+01	1,87E+03	1,21E+02	5,30E+02	0	1,16E+04
Terrestrische ecotoxiciteit	kg 1,4-DB eq.	1,82E-01	6,19E-02	1,37E-02	2,56E-03	1,67E+00	5,40E-03	1,37E-02	0	2,00E+00

15 Hoogteverschil, hoogtestap, hellingverschil, dwarsonvlakheid over rijstrookbreedte

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan houdt een productverificatie in. Voor het bepalen van hoogteverschillen, hellingverschillen en dwarsonvlakheid over de rijstrookbreedte gelden als standaard de volgende meetmethoden, welke zijn omschreven op basis van het gebruik van fysieke meetmiddelen (rei, meetwig etc.):

- een hoogteverschil oppervlak deklaag – uitstroomconstructie wordt bepaald conform [Schadebeoordeling en Meetmethoden] par. 3.9
- een hoogteverschil oppervlak deklaag – goot wordt bepaald conform [Schadebeoordeling en Meetmethoden] par. 3.10
- een hoogtestap in oppervlak deklaag of bij aansluiting deklaag op voegconstructie wordt bepaald conform [Schadebeoordeling en Meetmethoden] par. 3.11
- een hoogtestap tussen bovenzijde gootconstructie en de bovenzijde van de hoogste dichte laag in de aanliggende verharding bepaald conform [Schadebeoordeling en Meetmethoden] par. 3.11
- een hellingverschil over een dwarsnaad of voeg wordt bepaald conform [Schadebeoordeling en Meetmethoden] par. 3.12
- een dwarsonvlakheid over de rijstrookbreedte wordt bepaald conform [Schadebeoordeling en Meetmethoden] par. 3.13

Onder voorwaarden kunnen echter ook alternatieve methodieken worden ingezet die de te meten hoogteverschillen bepalen uit de resultaten van laserprofielmetingen. Deze voorwaarden zijn:

- het enige verschil met de in [Schadebeoordeling en Meetmethoden] aangegeven meetmethode mag er dan uit bestaan dat de hoogte- en hellingbepalingen worden uitgevoerd op basis van een met laserprofielmetingen bepaalde geometrie van de te bemeten objecten en, waar van toepassing, ten opzichte van een virtuele rei met dezelfde lengte en met een virtuele meetwig. De figuren zoals aangegeven in [Schadebeoordeling en Meetmethoden] blijven dus onverkort van toepassing;
- aangetoond dient te zijn dat de toegepaste meetmethode met de daarbij gehanteerde afkeurcriteria ten minste 85% van alle meetwaarden die niet voldoen markeert als onjuist¹. Dit dient statistisch te zijn onderbouwd op basis van voldoende aantallen metingen waarbij zowel laserprofielmetingen als metingen met fysieke meetmiddelen zijn uitgevoerd.

Een meetwaarde die volgens een dergelijke alternatieve meetmethode worden afgekeurd kan alsnog worden gecontroleerd met fysieke meetmiddelen. Indien daaruit blijkt dat de meetwaarde wel voldoet mag deze worden gerapporteerd in plaats van de uit laserprofielmeting bepaalde waarde, waarbij dan wel zichtbaar gemaakt moet zijn dat dit een nagemeten waarde betreft.

¹ Naarmate de meetmethode meer ruis heeft zullen hierbij meer meetwaarden die wel voldoen als onjuist worden herkend.

16 Referentie Keuringsmethodiek Asfaltverhardingen

16.1. Inleiding

Tijdens de uitvoering en bij het gereedkomen van de asfaltverharding dient Opdrachtnemer aan te tonen dat is voldaan aan wat er in het ontwerp is aangegeven (productverificatie). Voor deze productverificatie dient een keuringsmethodiek te worden toegepast. Deze keuringsmethodiek zal worden opgenomen in het keuringsplan, dat Opdrachtnemer ter acceptatie indient bij Rijkswaterstaat. In dit hoofdstuk wordt een referentie keuringsmethodiek beschreven waaraan Rijkswaterstaat de door Opdrachtnemer ingediende keuringsmethodiek toetst.

Toelichting:

De vastgelegde methodiek in dit document dient als raamwerk om duidelijkheid te geven over de minimaal te verrichten inspanning binnen de kwaliteitsbeoordeling. Hiermee is beoogd voor elke ondernemer een gelijk speelveld te creëren. De methodiek is geen keurslijf; Rijkswaterstaat blijft innovatie stimuleren en ondersteunen.

Opdrachtnemer kan naast de beschreven referentie keuringsmethodiek ook andere alternatieve keuringsmethodieken voorstellen. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan non-destructieve metingen van laagdikte. Louter minder meten (lagere frequentie/ minder proeven) valt hier dus uitdrukkelijk niet onder. Maar het uitvoeren van een andere type proef, hanteren van een andere proef-norm, het gebruik maken van non-destructieve technieken zal altijd als alternatief op de huidige referentie keuringsmethodiek binnen projecten worden toegestaan, mits vooraf geschiktheid is aangetoond.

Een alternatieve methode kan worden geaccepteerd als is aangetoond dat deze methode ten minste gelijkwaardig is aan de in deze bijlage beschreven methode (de referentie keuringsmethodiek). Voor het aantonen van deze geschiktheid zal bij RWS de 'Blauwdruk' route voor validatie van het systeem beschikbaar zijn. Is een alternatieve methode eenmaal gevalideerd, dan mag Opdrachtnemer deze methode ook op andere projecten toepassen.

Het aantonen van de geschiktheid van een alternatieve methode dient vooraf aan het werk te geschieden in overleg met het Steunpunt Wegen en Geotechniek van Rijkswaterstaat GPO. Opdrachtnemer kan het onderzoek onder eigen regie uitvoeren of laten uitvoeren door een onafhankelijke instelling die voor het desbetreffende onderzoek geaccrediteerd is door een nationale accreditatieinstelling (in Nederland: de Raad voor Accreditatie).

16.2. Referentie keuringsmethode

In deze Referentie Keuringsmethodiek is RAW [VB.7] uitsluitend van toepassing voor wat betreft het technische kader van de hierna genoemde proeven en bepalingen. Overige voorwaarden en bepalingen uit RAW [VB.7] zijn niet van toepassing, tenzij hierna uitdrukkelijk anders is aangegeven. De productverificatie dient voor alle werkvakken te worden uitgevoerd, per uitvoeringseenheid dan wel per boorvak daarvan.

De huidige opzet van de Referentie Keuringsmethodiek is onverkort bindend voor werken onder het Prestatie Contract Droog, waar kort-cyclisch werkzaamheden worden uitgevoerd. Voor werken onder bijvoorbeeld D&C en DBFM contracten, waarbij meerdere fasen in de uitvoering kunnen worden onderscheiden en waarin meer ruimte is voor opbouw van ervaring en vertrouwen, kan de Referentie Keuringsmethodiek nog steeds als basis dienen². Als van de opdrachtnemer verwacht wordt dat risicogestuurd wordt gewerkt, kunnen keuringen zo licht mogelijk, maar dienen zij zo zwaar als nodig te worden ingezet.

Voor opdrachtnemer blijft de verplichting bestaan om onderdelen uit de Referentie Keuringsmethodiek op te nemen in het kwaliteitssysteem, waarbij de afweging gemaakt kan worden om aantal en methode af te stemmen op het risicoprofiel van de betreffende werkzaamheden.

² In de huidige opzet voor de Referentie Keuringsmethodiek wordt nog geen rekening gehouden met een 'lerend effect' binnen projecten met gefaseerde aanpak en repeterende werkzaamheden. Het is uitdrukkelijk de bedoeling om in projecten waar de aannemer in een voorgaande fase heeft aangetoond dat het aantal afwijkingen zeer laag is, deze kennis mee te nemen naar een tweede fase en te beoordelen of een lagere frequentie van proeven tot de mogelijkheden behoort (mede op basis van statistiek). Dit zou onder meer van toepassing kunnen zijn binnen (wat grotere) E&C- en D&C-projecten. In 2020 zal dit door de werkgroep "Referentie Keuringsmethodiek" nader worden uitgewerkt en worden toegevoegd in een vernieuwde versie van de huidige Referentie Keuringsmethodiek.

16.3. Indeling werkvakken, boorvakken en boringen

Het indelen in boorvakken vindt plaats op basis van de indeling in uitvoeringseenheden, zoals gedefinieerd in RAW [VB.7] artikel 81.24.04 lid 03, van de bovenlaag.

Bij een uitvoeringseenheid met een bovenlaag met een oppervlakte kleiner dan 500 m² wordt deze als één boorvak beschouwd. Bij een uitvoeringseenheid met een bovenlaag met een oppervlakte kleiner dan 20.000 m² verdeelt Odrachtnemer de uitvoeringseenheid in boorvakken met een gelijke oppervlakte van ten minste 500 m² en ten hoogste 2.000 m². Bij een uitvoeringseenheid met een bovenlaag met een oppervlakte groter dan of gelijk aan 20.000 m² verdeelt Odrachtnemer de uitvoeringseenheid in ten minste 20 boorvakken met een gelijke oppervlakte van ten minste 1.000 m² en ten hoogste 2.000 m². De indeling van de boringen per boorvak dient te geschieden op aselechte wijze. Per boorvak dient tenminste één monster geboord te worden.

Als in de uitvoeringseenheid op basis van de deklaag ook onderliggende laag/ lagen (deels) nieuw zijn aangelegd, dan geldt:

- wanneer het oppervlak van de afzonderlijke onderliggende laag/lagen groter of gelijk is aan het oppervlak van de deklaag dan deze laag/lagen ook meenemen bij de indeling van de boringen of;
- wanneer het oppervlak van de afzonderlijke onderliggende laag/lagen kleiner is dan het oppervlak van de deklaag, dient er voor deze laag/lagen een afzonderlijk uitvoeringseenheid bepaald te worden zodat er van deze laag/ lagen voldoende monster worden genomen voor onderzoek naar de kwaliteit.

Voor asfaltmengsels waarvan in plaats van boringen speciemonsters worden genomen uit de hopper of bij de spreidworm, geldt dat het aantal speciemonsters minimaal gelijk dient te zijn aan het aantal boorvakken in de verschillende uitvoeringseenheden.

16.4. Onderzoek (anders dan tweelaags ZOAB, tweelaags ZOAB fijn of Dunne Inlage of Dunne Geluidreducerende Deklaag)

De cilinders dienen geboord te worden conform proef 63 van RAW [VB.7]. Het boren van kernen Ø150 mm ten behoeve van proef 65 is daarbij toegestaan [VB.7]. Door middel van laboratoriumonderzoek aan de geboorde cilinders dienen de volgende eigenschappen bepaald te worden:

- laagdikte (RAW [VB.7] proef 64),
- verdichtingsgraad (RAW [VB.7] proef 66),
- holle ruimte (RAW [VB.7] proef 69),
- korrelverdeling (zeefproef NEN-EN 12697-2) en bindmiddelgehalte (RAW [VB.7] proef 65.1 en 65.2).
- voor Duurzaam Zeer Open Asfaltbeton (DZOAB); van tenminste 10% van de boorkernen het verschil tussen het bindmiddelgehalte onderin en bovenin de deklaag bepalen (RAW [VB.7] proef 65, (waarbij het monster van de deklaag van te voren horizontaal is verdeeld in twee gelijke delen door middel van zagen)).

16.5. Onderzoek tweelaags ZOAB en tweelaags ZOAB fijn

Voor onderzoek aan 2L-ZOAB en 2L-ZOAB fijn deklagen wordt elk werkvak ook ingedeeld in uitvoeringseenheden en "boorvakken" conform par.16.3. Per boorvak dienen tijdens de uitvoering speciemonsters genomen te worden uit de hopper of bij de spreidworm van de asfaltspredmachine (zowel 2L-ZOAB 16 als ook 2L-ZOAB 8 en 2L-ZOAB 5), zoals opgenomen in de Richtlijn Tweelaags ZOAB [VB.19].

Door middel van laboratoriumonderzoek dienen van elk genomen speciemonster de volgende eigenschappen te worden bepaald:

- bindmiddelgehalte (RAW [VB.7] proef 65),
- korrelverdeling (zeefproef NEN-EN 12697-2)

Door middel van een berekening zal de laagdikte bepaald worden, zoals opgenomen in de Richtlijn Tweelaags ZOAB [VB.19]; berekening vanuit de per laag verwerkte hoeveelheid asfalt, het aangebrachte oppervlak en de dichtheid proefstuk van de betreffende asfaltmengsels worden bepaald tijdens de type test.

In situ dienen de volgende eigenschappen te worden bepaald:

- de uitstroomtijd van tweelaags ZOAB Deklagen (Meetmethode uitstroomtijd (Beckermeting)).

16.6. Onderzoek Dunne Inlage of Dunne Geluidreducerende Deklaag

Hierbij dient te worden aangetoond dat de toegepaste werkwijzen, bouwstoffen en samenstellingen, alsmede de laagdikten overeenkomen met de aan te leveren gegevens van de referentieprojecten, zoals gesteld in Verificatiemethoden Bovenbouw tabel 5-1.

16.7. Aanvullend (jaarlijks) onderzoek

Per deklaag mengsel zullen, tenminste eenmaal tijdens de duur van de overeenkomst, maar voor meerjarige contracten jaarlijks, de volgende aanvullende onderzoeken te worden uitgevoerd:

- Penetratie (NEN-EN 1426) van het teruggewonnen bitumen (NEN-EN 12697-3), bepaald binnen 14 dagen na aanbrengen. Hiervoor mag gebruik worden gemaakt van een speciemonster of van een boorkern; per project dient van één deklaagmengsel met partiële recycling het resultaat geverifieerd te worden door een geaccrediteerd laboratorium. In het geval in een jaar hetzelfde mengsel op meer projecten wordt toegepast dan volstaat het uitgevoerde onderzoek op dat mengsel ook voor de andere projecten waarop hetzelfde mengsel is toegepast. Opdrachtnemer hoeft in dat geval op de andere projecten hetzelfde mengsel niet opnieuw te (doen) onderzoeken.
- Gehalte calciumhydroxide (Ca(OH)_2) in vulstof (NEN-EN 459-2).
Voor ZOAB varianten is een onderzoek vereist naar de toegepaste vulstof (eigen stof en fabrieksmatige middelsoort vulstof met hydroxide). Van de fractie < 0,063 mm dient het gehalte aan Ca(OH)_2 conform norm NEN-EN 459-2 te worden bepaald in teruggewonnen vulstof. Bepaling vindt plaats binnen 14 dagen na het aanbrengen. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van een speciemonster uit de hopper of bij de spreidworm.

16.8. Opschalen en afschalen

Prestatiecontracten Droog (hierna te noemen: PCD) zijn anders qua opzet dan D&C en DBFM contracten. Bij PCD contracten vindt de uitvoering vaak plaats in kleinere vakken, veelal gedurende de nacht en in weekenden. Daarbij is geen sprake van repeterend werk; veelal zullen verschillende ploegen aan het werk zijn. Van aantonen van terugkomende ervaring en opbouwen van vertrouwen, en op basis daarvan opschalen of afschalen in frequentie en proeven, is in deze contracten geen sprake. Bij PCD contracten wordt de Referentie Keuringsmethodiek daarom onverkort aangehouden als toets voor het keuringsplan van de opdrachtnemer.

Bij E&C, D&C en DB(F)M contracten kan de Opdrachtnemer op basis van één of meerdere voorgaande fasen leren van het proces en ook aantonen dat met de gekozen werkmethode de vereiste kwaliteit wordt behaald. Vanuit opgebouwd vertrouwen kan in een opvolgende fase worden besproken of een lagere frequentie van proeven tot de mogelijkheden behoort.

16.9. Toetswaarden

De resultaten van het in de vorige hoofdstukken vermelde onderzoek dienen te worden getoetst aan de hieronder genoemde artikelen en tabellen uit de RAW [VB.7].

De resultaten moeten voldoen aan de gestelde eis inclusief de toegestane tolerantie.

Resultaten tussen de tolerantiegrens en het gebied voor onthouding van goedkeuring worden beschouwd als een afwijking waarvoor een verbetervoorstel moet worden ingediend, maar zijn geen reden tot weigering van het Werk. Opdrachtnemer is gehouden zo spoedig mogelijk na vaststellen van de resultaten met een verbetervoorstel te komen voor de afwijkingen.

Een verbetervoorstel ingediend door Opdrachtnemer kan onder andere een daadwerkelijke actie op het wegvak betreffen of bijvoorbeeld het voorstellen van een korting (conform artikel 81.24.07).

1. laagdikte: RAW [VB.7] artikel 81.22.13 en tabel 81.2.1 en tabel 81.2.2;
2. verdichtingsgraad (proef 66): RAW [VB.7] artikel 81.22.14 en tabel 81.2.3;
3. holle ruimte: RAW [VB.7] artikel 81.22.14 en tabel 81.2.4 met de aanvulling dat de waarde van het holle ruimte percentage voor ZOAB en DZOAB per individueel monster ten minste 15% dient te bedragen³;
4. bindmiddelgehalte: RAW [VB.7] artikel 81.22.15 en tabel 81.2.5;
5. korrelverdeling: RAW [VB.7] artikel 81.22.16 en tabel 81.2.6;

³ Ten behoeve van een tijdsige en veilige openstelling van werkvakken behoeven geen boorkernen genomen te worden van asfalt dat is verwerkt binnen anderhalf uur voor openstelling van de weg.

6. afdruipeis voor DZOAB: verschil tussen bindmiddelgehalte onderin en bovenin de laag niet meer dan 0,7% (RAW [VB.7] artikel 81.26.04 lid 06);
7. uitstroomtijd tweelaags ZOAB: nergens groter dan 20 seconden en gemiddeld niet groter dan 17 seconden;
8. penetratie van teruggewonnen bitumen uit aangebracht asfaltbeton en steenmastiekasfalt: ten minste 60% van de ondergrens van de toegepaste bitumengrade dan wel de (reken)waarde bij het typeonderzoek;
9. penetratie van teruggewonnen bitumen uit (tweelaags) ZOAB: ten minste 40% van de ondergrens van de bitumengrade dan wel de (reken)waarde bij het typeonderzoek;
10. Het gehalte aan Ca(OH)_2 wordt ter informatie verstrekt.

16.10. Omgaan met afwijkingen op het enkelvoudig monster

Het onderzoek naar de dikte van de laag of lagen (proef 64) geschiedt per monster en vindt plaats op twee cilinders. Het gemiddelde van de twee bepalingen geldt als resultaat van het onderzoek. Beide waarden worden gerapporteerd samen met het berekende gemiddelde van de totale uitvoeringseenheid. Het onderzoek naar de verdichtingsgraad (proef 66), de holle ruimte (proef 69), het oplosbaar bindmiddelgehalte (proef 65.0) en de korrelverdeling (NEN-EN 12697-2) van asfalt geschiedt per monster en vindt aanvankelijk plaats door analyse van één van de cilinders van het monster. Uitsluitend als een resultaat wordt gevonden dat niet voldoet aan de gestelde eisen, wordt ook een tweede cilinder van het monster onderzocht en geldt het gemiddelde van beide analyses als resultaat van het onderzoek van het monster.

Per locatie kunnen één of twee cilinders worden geboord, dit is ter bepaling door Opdrachtnemer.

Aanbeveling: het boren van twee cilinders per locatie levert voordelen op ten opzichte van het boren van één enkelvoudige cilinder, en wel als volgt:

- door het bepalen van het gemiddelde resultaat per eigenschap van twee cilinders is de kans groter dat het resultaat wél voldoet aan het gevraagde indien het enkelvoudige resultaat onvoldoende is;
- er zijn extra kosten gemoeid met planning, tijd of inzet indien de enkelvoudige waarneming onvoldoende is;
- er ontstaan extra kosten voor afzetting indien de enkelvoudige waarneming onvoldoende is.

16.11. Betrouwbaarheid keuringen

Het is ter keuze van Opdrachtnemer of hij zelf de keuringen uit het keuringsplan uitvoert, of dat hij deze uitbesteedt. Ten aanzien van de onderdelen 1 t/m 5 in par. 16.9 dient een onafhankelijke verificatie uitgevoerd te worden. Dit betekent dat van de uitgevoerde keuringen ca. 10% (te weten 1 op de 10 cilinders of 1 op de 10 boorvakken, zulks ter keuze van Opdrachtnemer) dient te worden geverifieerd door een geaccrediteerd laboratorium, behoudens voor zover de keuringen reeds door een geaccrediteerd laboratorium zijn uitgevoerd in welk geval verificatie niet vereist is. Het betreft hier enkelvoudige verificaties, per boorlocatie neemt de aannemer één boorkern ten behoeve van het geaccrediteerd laboratorium⁴. De betreffende boring vindt plaats in bijzijn van het geaccrediteerd laboratorium of een toezichthouder van Opdrachtgever.

Ten behoeve van de producttoets, per te toetsen boorvak cilinders boren conform proef 63 van RAW [VB.7]. Deze cilinders boren op een afstand van maximaal 500 mm, vóór of achter, de cilinders van de kwaliteitscontrole. E.e.a. gerekend ten opzichte van de rijrichting van de asfaltmachine die het asfalt heeft aangebracht.

Ten behoeve van de verificatie mogen de resultaten van de bedrijfscontrole en het verificatieonderzoek niet meer afwijken dan de waarden aangegeven in tabel 16-1.

⁴ Tien procent van de monsters wordt getoetst door een geaccrediteerd laboratorium (producttoets). Dit is ook van toepassing bij het onderzoek van de samenstellingen m.u.v. gekleurd asfalt. Het geaccrediteerde laboratorium moet dezelfde proefmethode aanhouden als zijn opdrachtgever, zijnde de aannemer. Hiermee wordt voorkomen dat er een verkeerd vergelijk ontstaat tussen de resultaten van de laboratoria.

De hieronder genoemde proefmethoden zijn van toepassing:

- Soxhlet d.m.v. oplossen met methyleenchloride
- Bekercentrifuge d.m.v. oplossen en zeven met methyleenchloride
- Bekercentrifuge d.m.v. ultrasoon wassen met methyleenchloride

Resultaten van het geaccrediteerde laboratorium dienen maximaal 3 weken na boring gereed te zijn (oplosbaarheid van polymeer gemodificeerde bitumen).

Tabel 16 – 1 Verificatietabel asfalt

Eigenschap			Eenheid	Verificatie- tolerantie ¹
laagdikte	onderlaag	eerste laag op freeswerk/ fundering	[mm]	5
		op bestaand asfalt/voorafgaande asfaltlaag	[mm]	3
	tussenlaag	eerste laag op freeswerk/ fundering	[mm]	5
		op bestaand asfalt/voorafgaande asfaltlaag	[mm]	2
	deklaag	eerste laag op freeswerk/ fundering	[mm]	5
		op bestaand asfalt/voorafgaande asfaltlaag	[mm]	2
dichtheid proefstuk		procedure B (NEN-EN 12697-6)	[kg/m ³]	36
dichtheid mengsel			[kg/m ³]	22
bindmiddelgehalte		Proef 65.1 Soxhletextractie (NEN-EN 12697-1, methode B.1.3)	% in (m/m)	0,3
bindmiddelgehalte		Proef 65.2 Decanteerbekercentrifugemethode (NEN-EN 12697-1, methode B.2.1)	% in (m/m)	0,3
korrelverdeling	Asfaltbeton (AC)	zeef D (zeef C22.4, zeef C16, zeef C11,2 of zeef C8)	% in (m/m)	3
		zeef D/2 of CCS (zeef C16, zeef C11,2, zeef C8, zeef C5,6 of zeef C4)	% in (m/m)	3
		2 mm	% in (m/m)	3
		63 µm	% in (m/m)	1,7
korrelverdeling	Zeer open asfaltbeton (ZOAB)	zeef D (zeef C16 of zeef C11,2)	% in (m/m)	3
		zeef D/2 of CCS (zeef C11,2, zeef C8 of zeef C5,6)	% in (m/m)	3
		2 mm	% in (m/m)	3
		63 µm	% in (m/m)	1,7
korrelverdeling	Steenmastiek – asfalt (SMA)	zeef D (zeef C11,2, zeef C8 of zeef C5,6)	% in (m/m)	3
		zeef D/2 of CCS (zeef C8, zeef C5,6 of zeef C4)	% in (m/m)	4
		2 mm	% in (m/m)	4
		63 µm	% in (m/m)	1,7

¹Gebaseerd op resultaten uit het meest recente ringonderzoek ILVO (2018-3) en/of maximale reproduceerbaarheid uit de betreffende NEN-normen.

Aan de hand van het verificatieonderzoek zal Opdrachtgever de bedrijfs-controleresultaten beoordelen als wel of niet betrouwbaar. Indien de bedrijfscontroleresultaten betrouwbaar worden geacht zullen deze maatgevend zijn voor de kwaliteit van het aangebrachte asfalt.

Bij een te grote afwijking kan Opdrachtnemer met de huidige resultaten onvoldoende aannemelijk maken (aantonen) dat is voldaan aan wat er in het ontwerp is aangegeven (productverificatie).

Documentenlijst Verificatiemethoden Bovenbouw

Titel	Jaar	Organisatie
[VB.1] SOA Specificaties ontwerp Asphaltverhardingen	2019	RWS
[VB.2] Eisen Onderbouw	2020	RWS
[VB.3] CROW publicatie 316 CROW Publicatie 316. De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012	2012	CROW
[VB.4] NEN-EN 1991-1-7 NEN-EN 1991-1-7:2006 + NB:2007 nl. Buitengewone belastingen (botsing, explosie) met Nationale Bijlage 2007	2006 – 2007	NNI
[VB.5] Richtlijn Brugdekasfalt RTD 1009:2016. Asphalt op brugdekken – Richtlijn voor het ontwerp van asfalt wegverhardingen op betonnen en stalen brugdekken	2016	RWS
[VB.6] Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw versie 3.0	2019	RWS
[VB.7] RAW 2015 Standaard RAW Bepalingen 2015	2015	CROW
[VB.8] Nomenclatuur CROW Publicatie 156. Nomenclatuur van Weg en Verkeer	2006	CROW
[VB.9] Toetsingsprocedure gerealiseerde verhardingen. Toetsingsprocedure gerealiseerde constructie flexibele verhardingen. IR – N – 04.006, november 2008	2008	RWS
[VB.10] SOB Specificaties Ontwerp Doorgaand Gewapende Betonverhardingen	2013	RWS
[VB.11] Handleiding CARE Handleiding Ontwerp- en Herontwerpsysteem Asphaltverhardingen CARE – Gebruikshandleiding en Technische Handleiding	2006	RWS
[VB.12] Akoestische gelijkwaardigheid Toelichting protocol akoestische gelijkwaardigheid voor gebruik bij Componentspecificatie Bovenbouw, Rijkswaterstaat, december 2012	2012	RWS
[VB.13] RVO Richtlijn Verhardingsonderzoek 2017	2017	RWS
[VB.14] Eisen kunststofslijtlagen RTD 1015. Eisen voor kunststofslijtlagen	2014	RWS

Titel	Jaar	Organisatie
[VB.15] LCA–achtergrondrapport MKI -waarden LCA achtergrondrapport voor Nederlandse asfaltmengsels. Rapport voor opname van brancherepresentatieve asfaltmengsels in de Nationale Milieudatabase Versie 2.1 Rapport TNO 2017 R11029 (versie 2.1), 8 maart 2018	2018	TNO en EcoChain
[VB.16] Bepalingsmethode Milieuprestatie Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken'. Berekeningswijze voor het bepalen van de milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken gedurende hun gehele levensduur, gebaseerd op de EN 15804. Stichting Bouwkwaliteit , versie zoals beschikbaar via https://milieudatabase.nl/downloads op datum van aanbesteding,	2019	SBK
[VB.17] Toetsingsprotocol Milieuprestatie SBK –Toetsingsprotocol opname data in de nationale milieudatabase op basis van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken. Stichting Bouwkwaliteit, Versie 3.0, januari 2019	2019	SBK
[VB.18] Protocol berekenen en aantonen milieukosten Protocol berekenen en aantonen milieukosten (MKI-waarde), Rijkswaterstaat, versie 1.0, 21 augustus 2019	2019	RWS
[VB.19] Richtlijn Tweelaags ZOAB Richtlijn Tweelaags ZOAB. Bouwend Nederland, Vakgroep Bitumineuze Werken (VBW).	2016	VBW
[VB.20] VGW Verificatie Geschiktheid Wegenbouwmaterialen en -technieken	2019	RWS